Fb 4.1

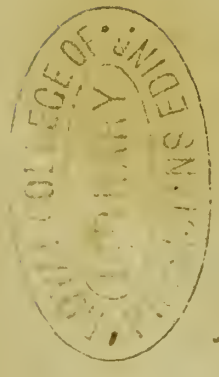
KLINISCHE OTIATRIE

VON

JULIUS ERHARD

DR. MED. ET CHIRURGIAE, PRIVATDOCENT FÜR OTIATRIE AN DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT ZU BERLIN, KÖNIGL. SANITÄTS-RATH, MITGLIED DER KAISERLICHEN PHYSIKALISCH-MEDICINISCHEN GESELLSCHAFT AN DER UNIVERSITÄT ZU MOSKAU UND MEHRERER VEREINE.

Mit 42 Holzschnitten.



BERLIN, 1863.

VERLAG VON AUGUST HIRSCHWALD,

UNTER DEN LINDEN 68.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite.

Einleitung 1

I. Abschnitt. Zur Physiologie 3

1. Wellenlehre 5
2. Zweck des Gehörorganes 10
3. Physiologische Untersuchungsmethode 12
4. Acustische Eigenschaften des Schädelgewölbes 16
5. Acustische Eigenschaften des Gehörorganes 19
   a. Die Ohrmuschel 19
   b. Der Gehörgang 20
   c. Das Cerumen 22
   d. Des Trommelfell 23
   e. Die Trommelhöhle 37
   f. Die Gehörknöchelchen 44
   g. Musculus tensor tympani 48
   h. Die Tuba 53
   i. Das Tympanoscop 57
   k. Das Labyrinth 64
   l. Das foramen rotundum 67
   m. Die Gehörsempfindung (Hören und Fühlen) 69

II. Abschnitt. Zur Diagnostik 75

1. Ueber Diagnostik im Allgemeinen 77
2. Specielle Diagnostica 84

Seite.

A. Physiologische Diagnostica 84

A. 1. Kopfknochenschallleitung 85
a. Beobachtungen an der Leiche 85
b. Beobachtungen an Lebenden 87
α. Normal Hörende 87
β. Schwer Hörende 91
a. Doppelseitige 91
b. Einseitige 95
A. 2. Trommelhöhlenschallleitung 97
A. 3. Sprachverständniss und Stimmgabel 101
a. Sprachverständniss überhaupt 101
α. Vorzügliches Sprachverständniss 103
β. Erloschenes Sprachverständniss 150
Ueber den Klang 107
b. Stimmgabel 108
α. Simulation 109
β. Dissimulation 110
A. 4. Die stabil und die wechselweise gestörte Function . . 111
a. Acustisch Schwerhörige 112
b. Nervös Schwerhörige 113
A. 5. Das subjective Hören (Ohrensausen etc.) 114
A. 6. Das Besserhören bei Geräuschen 118

B. Anatomische Diagnostica.

B. 1. Ocularinspection 119
a. Aeusseres Ohr 119
b. Umgebung des Ohres 120
c. Der knorplige Gehörgang 121
Furunkel
d. Pharynxbesichtigung 124
e. Tonsillarbesichtigung 125
Catarrh des Pharynx
B. 2. Speculation 128
a Specula 128
b. Lichtquellen 132
c. Technik 133
B. 3. Ergebnisse der Speculation.
a. Gehörgang 139
α. Bei normal Hörenden 139
β. Bei schwer Hörenden 139
Das Ausspritzen 141
c. Trommelfell 142

Seite.

α. An der Leiche 142
β. Microscopische Untersuchung 144
γ. An normal Hörenden 145
δ. An schwer Hörenden 146
B. 4. Pathogenie des Trommelfelles 148
B. 5. Therapie 153
C. Die diagnostischen Erscheinungen des Catheterismus und dessen Surrogate, sowie des Leitungsstäbchens 155
C 1. Tuba Eustachii 155
C. 2. Eigenschaften des Catheters 160
C. 3. Anlegung des Catheters 163
C. 4. Surrogate für den Catheterismus 168
a. Der Vallsalva'sche Versuch (bei normal und schwer Hörenden 169
b. Das Otoscop 172
c. Das Ohrmanometer. 173
d. Schluck- und Schlingbewegungen 173
C 5. Catheterismus als Diagnosticon 175
a. Druckapparat 177
α. Versuche über das Entstehen der Geräusche . . . 178
β. Ueber die Veränderungen desselben 179
γ. Versuche an Lebenden 182
δ. Diagnostische Schlussfolgerungen 183
b. Pharyngoscopie 186
c. Künstliche Perforation des Trommelfelles 187
C. 6. Therapeutische Nutzanwendungen (Dampfapparat) . . 189
a. Physicalische Versuche über das Verbleiben der Dämpfe 191
b. Versuche an der Leiche 192
c. Versuche an Lebenden 193
C. 7. Anhang.
Das Leitungsstäbchen und das künstliche Trommelfell als Diagnosticon 196
D. Das Krankenexamen als diagnostisches Hülfsmittel 199

III. Anhang 203

Diagnostik für den nervösen Apparat.

A. Art und Weise der Diagnosenstellung 205
B. Anatomische Beziehungen 207
C. Diagnostisches:
C. 1. Periostleiden 210

Seite.

a. Acute Periostitis 210
b. Subacute Periostitis 211
c. Chronische Periostitis 212
C. 2. Retinaleiden 214
Surditas tuberculosa 216
C. 3. Acusticusleiden
a. Atrophien 218
b. Functionelle Anaesthesien 219
c. Surditas typhosa 219
d. Centrale Anaesthesien 220
C. 4. Taubstummheit 221
Schlusswort 223

Bedeutung der Holzschnitte.

Figur.		Seite.
1.	Eine Welle	6
2.	Interferenz der Wellen	6
3.	Zur Physik des Trommelfelles	31
4.	Zur Physik der Trommelhöhle	40
5.	Trommelfell und Gehörknöchelchen	47
6.	Zur Physik der Tuba	54
7.	Das Tympanoscop	57
8.		59
9.	Specula	130
10.		130
11.		130
12.		132
13.	Ein Reflector	134
14.	Technik der Speculation	137
15.	Eine Spritze	141
16.	Das Trommelfell an der Leiche	142
17.	Das Trommelfell en face	143
18.		
19.	Dasselhe im Durchschnitte	144
20. a	Microscopie des Trommelfelles	145
20. b		
21.	Durchschnitt durch die knorplige Tuba	156
22.	Durchschnitt durch das ostium pharyngeum	156
23.	Ansicht des Tubacanales im ostium pharyngeum	157
24.	Lagenverhältniss von Tuba, Trommelhöhle und Gehörgang	159

Figur.		Seite.
25.	Ein Tubacatheter	162
26.	Eine Stirnbinde	162
27.	Der lege artis eingeführte Catheter	164
28.	Ein Otoscop	172
29.	Ein Hörrohr	173
30.	Ein Ohrmanometer	173
31.	Ein Schlauch zum Catheter	175
32.	Ein Blasebalg zum Catheter	175
33.	Ein Druckapparat	176
34.	Ein Pharyngoscop	186
35.	Eine Lanzette zur Perforation des Trommelfelles	188
36.	Ein Glasstab „ „ „ „ „	188
37.	Dampfapparat für die Trommelhöhle	190
38.	Eine Trommelhöhle von Glas als Phantom	191
39.	Ein Leitungsstäbchen	197
40.	Ein künstliches Trommelfell	198
41.	Zur Hebung der Dislocationen der Gehörknöchelchen	198
42.		198

Einleitung.

Die Lehrbücher und Vorlesungen über rationelle Ophthalmologie beginnen fast immer mit einer Abhandlung der physicalisch-optischen Verhältnisse des Augapfels, damit wir eine klare optische Vorstellung erhalten und bei unserem ophthalmologischen Denken und Handeln stets von einer optischen Idee geleitet werden.

Die Ophthalmologie wird auf verschiedenem Wege durch verschiedene, doch gleichberechtigte Talente ihrer Coryphaeen gefördert; der Eine glänzt am ophthalmologischen Horizonte durch exacte anatomisch-histologische Forschungen, ein Anderer durch tiefes physiologisches Denken und ein Dritter durch geniales clinisches Handeln; doch achten sich diese Männer unter einander, weil sie wissen und fühlen, wie sehr sie sich ergänzen.

Und so müssen wir denn auch in der rationellen Otiatrie damit beginnen, die acustischen Verhältnisse des Gehörorganes besser zu würdigen, damit der wahre acustische Gedanke die verschiedenen otiatrischen Bestrebungen beherrscht und sich wie ein rother Faden durch alles otiatrische Denken und Handeln hindurchschlängelt.

Dann kann es nicht ausbleiben, dass Männer, welche durch objective Thätigkeit mit verschiedenen ihnen angeborenen, doch gleichberechtigten Anlagen die Otiatrie zu fördern streben, sich auch gegenseitig schätzen, weil sie sich dann erst gegenseitig verstehen!!

Berlin, im Juli 1862.

Erhard.

I. ABSCHNITT

ZUR PHYSIOLOGIE.

1. Wellenlehre.

Der nervus acusticus hat eine specifische Energie; er hat die Eigenschaft: jede Erregung, welche auf ihn einwirkt, als Hörerscheinung zum Bewusstsein zu bringen.

Solche Erregungen können nun doppelter Natur sein; entweder subjectiver: bedingt durch irgend welchen Reiz irgendwo im Organismus, oder objectiver: bedingt durch die Aussenwelt.

Subjective Erregungen bewirken subjective Hörerscheinungen, als da sind: das sogenannte Ohren-Sausen, Brausen, Brummen, Tönen, Klingen, Gellen, Zischen u. s. w.

Objectiv aber wird der Acusticus nur durch die Schwingungen der Materie erregt und nennen wir deren Wahrnehmung schlechtweg „hören".

Die Schwingungen, die Erschütterungen, die Erzitterungen der Materie, der Körper, der elastischen Medien; die Störungen des Gleichgewichtes in der Aussenwelt nennen wir Schall, sobald wir dieselben mit dem nervus acusticus aufgefasst haben. Wiederholen sich solche Schwingungen der Materie mit einer gewissen Regelmässigkeit und Schnelligkeit, so verursachen sie uns den Eindruck eines Tones, und dieser klingt uns um so reiner, je gleichmässiger die Schwingungen wiederkehren, je weniger Nebentöne gleichzeitig entstehen. Ist hingegen die Wiederkehr der

Schwingungen eine unregelmässige, so nehmen wir nur ein Geräusch wahr, und wird beim Entstehen derselben die Luft nur einmal, doch stark comprimirt, so empfinden wir einen Knall.

Die Schallschwingungen sind bekanntlich den Gesetzen der Wellenbewegung unterworfen, und diese Gesetze können wir uns am leichtesten versinnlichen durch die Wellenbewegungen des Wassers.

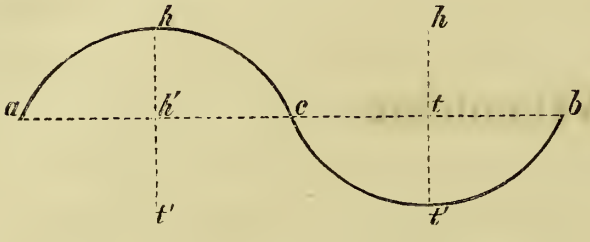


Fig. 1.

An einer Welle (a b in Fig. 1.) unterscheiden wir deren Höhe (h h¹) und deren Tiefe, (t t¹); ihren Wellenberg (a h c) und ihr Wellenthal (c t¹ b); ihre Länge (a b), welche der Länge des Berges (a c) plus der des Thales (c b) entspricht, und ihre Breite (Oscillationsamplitude) (h t¹) d. h. die Summe der Höhe des Berges sammt der Tiefe des Thales.

Begegnen sich gleich starke Schwingungen, so werden an einzelnen Punkten Wellenberge der Einen mit Wellenbergen der Anderen, ebenso auch Wellenthäler beider zusammentreffen, und sich somit an diesen Punkten die Höhe und Tiefe der Wellen verdoppeln. An anderen Punkten aber fallen Wellenberge der Einen mit Wellenthälern der Anderen zusammen und umgekehrt Thäler mit Bergen; an diesen Punkten finden dann Schwingungsausgleichungen statt; wir nennen diese Punkte Ruhe- oder Knotenpunkte.

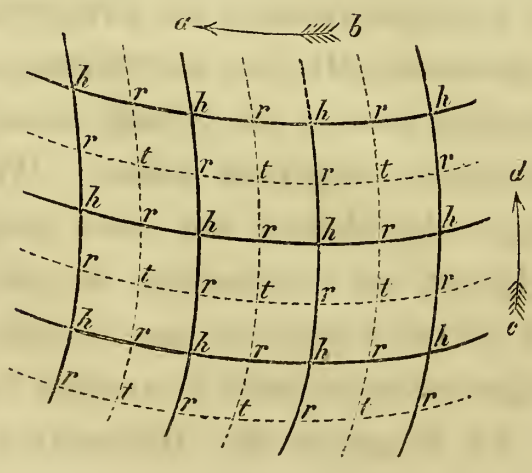


Fig. 2.

In beifolgender Fig. 2. sind a b und c d die Richtungen genau gleich starker Wellen, welche sich begegnen; die starken Striche bezeichnen ihre Wellenberge, die punktirten ihre Wellenthäler; in den Punkten h h h verdoppelt sich die Höhe der Wel-

lenberge, in den Punkten ttt die Tiefe der Wellenthäler und in den Punkten rrr entstehen Knotenpunkte.

Sind nun aber die sich begegnenden Wellen nicht gleich stark, so kommt es natürlich nicht zu vollständigen Schwingungsausgleichungen, und also auch nicht zu Ruhepunkten; wohl aber an einzelnen Stellen zu einer Vergrösserung, an anderen zu einer Verkleinerung der Oscillationsamplitude, d. h. stellenweise wird die Intensität der Schwingungen vermehrt, stellenweise vermindert. Dieses sind die Erscheinungen bei der sogenannten Interferenz der Wellen.

Wir unterscheiden fortschreitende und stehende Wellen; die fortschreitenden entfernen sich successiv vom Orte der Wellenerregung, indem sie nie längere Zeit an derselben Stelle verharren, sondern sich immer weiter und weiter ausbreiten; die stehenden Wellen hingegen wiederholen sich länger an derselben Stelle. Die Fortschreitenden werden erzeugt durch eine einmalige Wirkung der erregenden Kraft, die Stehenden durch wiederholte anhaltende Wirkung derselben. Stehende Wellen entstehen namentlich dadurch, dass die Fortschreitenden auf ein Hinderniss stossen und von diesem reflectirt, den gekommenen Weg zurücklegen müssen. Es erzeugen also fortschreitende Wellen durch Reflection stehende.

Spannen wir eine Saite und schlagen sie an einem Ende nur einmal an, so sehen wir fortschreitende Wellen nach dem anderen Ende derselben zu sich verbreiten. Schlagen wir hingegen die Saite mehrfach hintereinander an, so entstehen an einzelnen Stellen dieser stehende Schwingungen. Ziehen wir eine gespannte Saite seitwärts und lassen sie dann schnell los, so schwingt diese in stehenden Schwingungen, weil hier die erregende Kraft dadurch längere Zeit anhält, dass die aus ihrer Ruhe gerissene Saite nach dem Gesetze der Elasticität ihr Gleichgewicht langsam wieder zu erlangen strebt. Lassen wir nur einen einzigen Tropfen Wasser nur einmal in die Mitte eines mit Wasser gefüllten Gefässes fallen, so beobachten wir die re-

gelmässig in Wellenberg und Wellenthal ringförmig fortschreitenden Wellen; fallen die Tropfen oftmals schnell hintereinander in die Mitte des Gefässes, so beobachten wir stehende Wellen.

Ferner unterscheiden wir transversale und longitudinale Schwingungen. Die Transversalen nehmen eine Richtung an, die senkrecht zur Hauptdimension des schallenden Körpers steht, wie z. B. die Schwingungen einer tönenden Saite; die Longitudinalen hingegen erfolgen in der Hauptdimension des schwingenden Körpers, so z. B. die Schwingungen der Luftsäule in den Blaseinstrumenten, in Orgelpfeifen. Schlagen wir eine Stimmgabel an, so gerathen ihre Zinken in transversale Schwingungen; setzen wir hingegen die Angeschlagene auf eine Tischplatte, so zwingt sie diese zu longitudinalen Schwingungen, wodurch dann eine bedeutende Vermehrung der Schwingungen und der Intensität des Tones erzielt wird.

Endlich unterscheidet man noch der Anschaulichkeit halber Beugungs- und Verdichtungs-Schwingungen; bei ersteren verändert sich die Oberfläche des Körpers in Wellenberg und Wellenthal ohne dass sich seine Dichtigkeit verändert; bei Letzteren hingegen werden die Wellen erzeugt durch Verdichtung und Verdünnung des Körpers ohne Aenderung seiner Oberfläche. Eine Verdichtung bei diesen Schwingungen entspricht einem Wellenberge der Beugungsschwingungen und umgekehrt. Auch spricht man von rotirenden Wellen, wenn ihre Bewegungen in einer kreisförmigen Ebene erfolgen.

Die begränzten Körper, die Materie, die Medien, welche den Schall erzeugen, sind nun entweder schon an und für sich so beschaffen, dass ihre Schwingungen zu jeder Zeit tönen, also regelmässig und schnell folgen, wie z. B. die Schwingungen der elastischen Flüssigkeiten, wie Wasser- und Luftsäulen, wie Glas- und Metallscheiben; oder sie müssen, um tönen zu können, erst eine gewisse Spannung erhalten, wie Saiten und Membranen. Immerhin aber muss, um die Materie in Schwingungen zu versetzen, (mögen diese nun als gleichmässige tönen oder als ungleich-

mässige nicht tönen) eine erregende Kraft vorangehen, welche im Stande ist, das Gleichgewicht der Materie, das Gesetz der Trägheit aufzuheben und muss dieses Gesetzes halber jene Kraft proportional mit der Masse der Materie, die da schwingen soll, wachsen.

Wir müssen bei der Wahrnehmung einer Schallempfindung sehr wohl unterscheiden die Schwingungen der Körper, von welchen der Ton primär erzeugt wird, von den Schwingungen der Medien, welche secundär den erzeugten Ton fortpflanzen und diesen dabei verschieden modificiren, bald verstärken bald schwächen.

Da wir in der Luft leben, von Luft umgeben sind, so wird unser Ohr schliesslich fast immer nur Schwingungen der Luft wahrnehmen, welche, meist primär von anderen Medien ausgehend, erst secundär auf Luft fortgepflanzte sind und nur selten gleichzeitig in der Luft an einem begränzten Raume derselben (wie eben in Blaseinstrumenten) ihren Ursprung haben.

Der nervus acusticus hat die angeborene Fähigkeit, an einem Tone dessen Intensität, dessen Höhe und Tiefe, dessen Klang und Timbre zu unterscheiden, sowie die Intervallen und den Rhythmus aufeinanderfolgender Töne zu schätzen.

Die Intensität eines Tones ist abhängig von der Stärke der Kraft, welche die Schwingungen erregt, von der Breite der Wellen, von ihrer Oscillationsamplitude und nimmt wie die Intensität des Lichtes mit dem Quadrate der Entfernung vom Orte der Schallerregung ab.

Die Höhe und Tiefe eines Tones wird bedingt durch die Schnelligkeit des Aufeinanderfolgens der Schwingungen, durch die Zahl derselben in einer Secunde; je mehr Schwingungen desto höher der Ton, je weniger desto tiefer; um aber überhaupt als Ton empfunden zu werden, dürfen es nach Erfahrung nicht mehr als 48000 und nicht weniger als 32 Schwingungen in einer Secunde sein. Bei tiefen Tönen sind die Wellen länger als bei hohen. Höhe und Tiefe des Tones entspricht daher in mancher Beziehung der Farbe des Lichtes.

Ueber die Ursache des Klanges ist man zur Zeit noch im Unklaren; nach Einigen soll er von der Structur (Natur) des vibrirenden Stoffes, nach Anderen von der Front der Wellen und wieder nach Anderen von den Nebentönen die gleichzeitig entstehen, abhängen. Die Natur der Materie, gewissermaassen der Inbegriff all' ihrer physicalischen und chemischen Eigenschaften und Kräfte, ist in jedem Körper eine specifisch verschiedene und deshalb können wir auch bisweilen aus dem Klange, den wir wahrnehmen, auf die Natur der schwingenden Materie schliessen, Letztere durch Ersteren erkennen.

---

2. Zweck des Gehörorgans.

Das Gehörorgan hat lediglich den Zweck: die Schallwellen möglichst intensiv den feinen Endungen des Acusticus mitzutheilen, damit wir auch schon die schwächsten Schwingungen empfinden. Da wir in der Luft leben, so muss unser Gehörorgan, um seinen Zweck zu erfüllen, so construirt sein, dass durch dasselbe Schwingungen der Luft ohne Intensitätsverlust zum Sitz des nervus acusticus geleitet werden können. Und solches ermöglichen die acustischen Eigenschaften der Trommelhöhle. Da nun gewisse Körper die acustische Eigenschaft haben, die Intensität des Tones, den sie annehmen, durch Mitschwingen, Mittönen, durch Resonanz d. h. durch Erzeugung stehender Wellen zu verstärken und da wir wissen, dass solches die Eigenschaft begränzter Körper, gespannter Membranen, lufthaltiger Höhlen mit festen ebenen Wandungen ist, so mussten die acustischen Leitungsvorrichtungen der Trommelhöhle auch so eingerichtet werden, dass sie als Conductoren gleichzeitig noch

als Resonatoren wirkten. Eben deshalb hat das Gehörorgan, von der Ohrmuschel bis zum meat. audit. internus eine verhältnissmässig so grosse Flächenausdehnung, ebendeshalb finden wir in ihm festwandige lufthaltige Höhlen, schwingbare Membranen, begränzte feste Knöchelchen.

Alle Materie thut, was sie nicht lassen kann; sie leitet den Schall und zwar, bald stärker bald schwächer, nach bestimmten acustischen Gesetzen; nur der luftleere Raum leitet nicht.

Die Schwingungen verbreiten sich am intensivsten durch das Medium, in welchem sie primär erzeugt wurden; deshalb hören wir die Pfeifen so deutlich, weil die Luft in diesen das primär tönende ist. Sollen hingegen Schwingungen aus einem Medium in ein anderes übergehen, so verlieren sie beim Uebergange an Intensität, und zwar um so mehr, je mehr die Dichtigkeit der Medien variirt. Schwingungen der Luft gelangen daher nur schwach durch unsere festen Kopfknochen zum Labyrinthwasser; wir brauchen ja nur unsere Ohren zu verstopfen und hören kaum den Lärm auf der Strasse. Schwingungen fester Körper aber gelangen intensiv durch die Kopfknochen zu demselben Labyrinthwasser; denn sobald wir unsere Stirn gegen eine Fensterscheibe drücken, hören wir bei verstopften Ohren das Rollen der Wagen, denselben Lärm auf der Strasse um vieles lauter.

Die Schwingungen der Luft verbreiten sich hingegen sehr intensiv durch Vermittelung der Trommelhöhle bis zum Labyrinthwasser, und fehlt diese deshalb bei keinem Wirbelthiere, welches in der Luft lebt.

Der allgemeine Leitungsvorgang ist beim Menschen etwa folgender: die Luftschwingungen gelangen, von der Ohrmuschel reflectirt, in den äusseren Gehörgang, durch diesen zum Trommelfell, welches sie in Schwingungen versetzen. Diese Schwingungen werden, wie durch practische Versuche nachgewiesen werden wird, lediglich durch die Kette der Gehörknöchelchen zum ovalen Fenster geleitet und bewegen von dort aus das Laby-

rinthwasser. Die Vibrationen desselben theilen sich dem Stützapparate (der Retina) des Acusticus und durch diesen ihm selbst mit, um durch ihn zum Bewusstsein zu gelangen.

---

3. Physiologische Untersuchungsmethode.

Für uns muss es nun vom grössten Interesse sein, die besonderen acustischen Eigenschaften der verschiedenen Theile des Gehörorganes, ihren Einfluss auf das Hörvermögen möglichst genau festzustellen, um alsdann aus der Qualität und der Quantität der Functionsstörung Schlüsse auf den Sitz derselben ziehen zu können.

Zur Ermittelung dieses Vorhabens dienen nun:

a) das physicalische Experiment,
b) die vergleichende Anatomie des Organes,
c) seine Entwicklungsgeschichte,
d) Versuche an Thieren, soweit solche hier ausführbar sind,
e) pathologisch-physiologische Beobachtungen bei Schwerhörigen, bei denen die pathologisch-anatomische Ursache dieser Functionsstörungen schon bei Lebzeiten sicher zu erkennen ist.

Selbstredend ist hier das physicalische Experiment das sicherste und wichtigste, die Physiologie des Organes beruht ja auf Acustik. Aus der vergleichenden Anatomie dürfen wir wohl folgern, dass die wichtigsten Theile des Organes sich bis in die untersten Thierklassen verfolgen lassen und eine gewisse Stabilität haben, während die unwichtigeren mehr wechselweise vorkommen, mehr Attribute höher organisirter Thiere bleiben. Die Entwicklungsgeschichte lehrt uns, dass die Theile, welche

bei dem schon hörfähigen Kinde fehlen oder weniger entwickelt sind, auch von geringerer Bedeutung sein müssen als die Theile, welche schon bei der Geburt vollständig vorhanden und keiner weiteren Veränderung unterworfen waren.

Zweckmässig ist es immerhin, auch bei normal Hörenden die sichtbaren Theile, als Ohrmuschel, Gehörgang, Trommelfell und Ostium pharyngeum der Tuba zu inspiciren, um sich eben zu überzeugen, welche Aberrationen der Form, der Farbe und Richtung an jenen Theilen vorkommen bei Integrität der Function; hierdurch allein schon verwahren wir uns gegen den so häufigen Trugschluss: solche Aberrationen, wenn wir sie bei Schwerhörigen finden, für die Ursache der Functionsstörung zu halten. Und dass eine physicalische Physiologie durch die pathologische Anatomie bestätigt werden muss, unterliegt ja keinem Zweifel. Es kommt uns zunächst nur darauf an, die Bedeutung der Theile vor dem Labyrinthe, also der Trommelhöhle genauer festzustellen, und, um hierzu die pathologischen Beobachtungen zu benutzen, müssen wir schon bei Lebzeiten feststellen können, ob sich die Theile hinter der Trommelhöhle auch intact verhalten. Und hierzu giebt es ein einfaches Mittel. Wir wissen nämlich aus der Acustik, dass Schallwellen fester Körper leicht durch feste Körper geleitet werden. Drücken wir also eine schallende Uhr mit ihrem Gehäuse fest auf die Kopfknochen und verschliessen die Ohren, so müssen demnach die Schwingungen des festen Uhrgehäuses durch die Kopfknochen zum Labyrinthwasser gelangen und somit gehört werden; vorausgesetzt dass die Schwingungen stark genug sind, die Kopfknochen aus ihrem Gleichgewichte zu stören. Wir wählen also zu unseren pathologisch-physiologischen Versuchen nur solche schwerhörende Individuen, die normal durch die Kopfknochen hören, und von denen wir uns noch anderweitig überzeugt haben, dass eben nur ein Theil, z. B. nur die Tuba, nur das Trommelfell, nur der Steigbügel etc. leidet, die andern Theile sich aber normal befinden.

Um nun recht mannigfache Untersuchungen über Hörerscheinungen sowohl bei normal wie bei schwer Hörenden, sowie recht viele acustisch-physiologische Experimente anstellen zu können, müssen wir eine genügende Anzahl veschiedenartiger, schallerregender Kräfte vorräthig haben, deren gleichmässige Stärke wir controliren können. Zur Untersuchung der Hörerscheinungen, welche wir bei Geräuschen wahrnehmen, eignen sich am besten Uhren, deren Ticktack eine verschiedene Intensität hat. Es reichen hierzu zwei Uhren vollständig aus; eine gewöhnliche Cylindertaschenuhr, deren Ticktack von normal Hörenden ungefähr 4—6 Fuss weit vernommen wird, und eine stärkere Sackuhr, von der Intensität einer Stutzuhr, welche in einer Capsel von normal Hörenden ungefähr 30—40 Fuss weit vernommen wird. Mitunter ist nun aber der Grad der Schwerhörigkeit schon so bedeutend, dass solche Uhr nicht mehr zur Untersuchung ausreicht, und müssen wir dann zu Repetiruhren unsere Zuflucht nehmen; wo möglich haben wir dann zwei, wovon die Eine auf eine Feder, die Andere auf eine Glocke anschlägt.

Um zu messen, ob die Hörfähigkeit gegen denselben Schall eine verschiedene ist, je nachdem dieser in kleineren oder grösseren Intervallen erfolgt, bedient man sich am besten eines Tactmessers, wie ihn die Musiker benutzen, bei dem derselbe Knall, dieselbe Erschütterung nach Belieben 40 bis 208 mal in einer Secunde erfolgen kann. Bei sehr hohem Grade von Schwerhörigkeit kann man auch eine Tischglocke neuerer Construction, welche durch eine Feder stets gleichmässig und nur einmal stark anschlägt, benutzen. Handelt es sich um die Untersuchung der Hörfähigkeit für verschiedenen Klang, so benutzt man am besten ein kleines Hammerwerk, bei welchem der Hammer gleichmässig stark gegen Platten aus verschiedenen Stoffen, wie aus Holz, Messing, Stahl, Pappe, Silber und dergleichen anschlägt.

Bei unseren clinischen Untersuchungen, die wir über die Hörkraft von Schwerhörigen anstellen, werden wir sehr bald die

eigenthümliche Beobachtung machen, dass bei gleicher Hörkraft gegen Geräusche, wie z. B. gegen das Ticktack der Uhren, der Eine die Sprache ungleich besser versteht als der Andere. Da nun beim Sprechen mehr Ton als Geräusch hervorgebracht wird, so dürfte es auch zweckmässig sein, neben den Hörmessern für Geräusche auch deren für Töne zu besitzen und zwar nicht nur für Töne von verschiedener Intensität sondern auch von verschiedener Höhe und Tiefe. Am besten eignete sich wohl hierzu eine Sirene; wir haben die Intensität des Tones in unserer Gewalt und können mathematisch genau die Höhe und Tiefe des Tones reguliren, doch stört dabei sehr das Reibungsgeräusch des Triebwerkes und der Ton selbst ist so intensiv, dass alle Schwerhörigen bei Integrität des Labyrinthes ebenso wie alle normal Hörenden bei verschlossenen Gehörgängen die Töne durch die Kopfknochen hören. Denselben Uebelstand treffen wir bei Flötenwerken und Orgelpfeifen, wo wir auch die Höhe des Tones leicht reguliren können; sie wirken gleichfalls zu stark. Sehr zweckmässig hingegen sind die Stimmgabeln, diese geben einen Ton, der dem Tone unserer Stimmbänder am meisten entspricht und die Untersuchung Schwerhörender lehrt uns, dass Schwerhörige die Sprache relativ um so besser verstehen, je besser sie den Ton der Stimmgabel percipiren. Wir müssen zur Untersuchung mindestens deren vier besitzen. Die eine gebe den Grundton c an, die andere höchste dessen Octave $\bar{c}$ und 2 dazwischen die Terze e und die Quinte g, die Zinken müssen nach oben zu etwas convergiren und sie werden in Schwingungen von gleicher Intensität eben dadurch versetzt, dass wir durch die Zinken einen mit Werg umwickelten Stab hindurchziehen. Wir können sie auch dadurch zur Schwingung erregen, dass wir mit einem Stabe, der oben durch Umwickelung von Wolle, von Werg tonlos gemacht ist, dagegen schlagen. Wir müssen uns hierin etwas einüben, damit wir nicht durch fehlerhaftes Anschlagen andere Töne z. B. die höhere Octave erregen und damit wir eben stets eine gleichmässige Intensität erlangen. Bevor wir nun an die acusti-

sche Untersuchung der Trommelhöhle gehen, wollen wir erst einmal den Antheil der Kopfknochen prüfen, welche jene nolens volens an der Perception der Schwingungen in der uns umgebenden Luft haben.

---

4. Acustische Eigenschaften des Schädelgewölbes.

Die Erregung von Schwingungen der Kopfknochen durch die Schwingungen der uns umgebenden Luft ist natürlich bei gleicher Intensität der Letzteren abhängig von der Masse d. h. vom Gewicht, von der Compactheit und der Elasticität der Letzteren; demnach gerathen die Schädel in der Kindheit und in der Jugend leichter in Schwingungen als im höheren Alter und zwar, weil mit dem Alter der Schädel an Masse gewinnt und durch Verkalkungen so wie durch Verschwinden der Suturen an Elasticität und an Begränztheit seiner einzelnen Theite abnimmt. Es hängt also caeteris paribus die Erregung des Labyrinthwassers mit von der Beschaffenheit des Schädelgewölbes ab. Versuche mit Geräuschen, Tönen u. s. w. ergeben in Uebereinstimmung hiermit, dass Kinder und jüngere Individuen ungleich weiter hören, ungleich mehr Hörkraft besitzen als ältere Individuen, aber noch nicht die Fähigkeit haben, das Gehörte zu deuten, und daher beim Verständniss der Sprache weniger im Vortheile sind.

Wenn ein jüngeres Individuum bis in die 20ger Jahre hinein sich die Gehörgänge hermetisch verschliesst, (mit gekautem Papier oder frischem Glaserkitt) so hört es zwar eine Cylinderuhr nicht mehr ohne Berührung, doch eine laut gehende Stutzuhr, ähnlich an Intensität unserer Sackuhr noch einige Zolle vor der Stirn, über dem Scheitel, und eine Repetiruhr noch fussweit, gleich-

gültig ob in der Richtung vor den Gehörgängen, oder vor der Stirn oder oberhalb des Scheitels; die Schwingungen der uns umgebenden Luft, erregt durch jene Schwingungen der Sack- und Repetiruhr sind mächtig genug, um das ganze Schädelgewölbe jüngerer Individuen erzittern zu lassen. Anders hingegen verhält sich der Schädel älterer Leute. Sie hören bei gleichem Versuche nicht mehr die Sackuhr, und die Repetiruhr nur noch zollweit.

Eine angeschlagene Stimmgabel hören wir zimmerweit mit offnen Ohren, aber nie bei hermetisch verstopften; um Letzteres zu ermöglichen, müssen wir ihre Schwingungen erst verstärken, indem wir sie tönend auf einen Resonanzboden setzen; ein so verstärkter Ton erregt dann aber auch selbst die dicksten Schädel des hohen Alters. Ein gleiches beobachten wir bei Flöten und Orgelpfeifen bei offenen wie bei gedeckten; mögen wir sie so leise ansprechen, als überhaupt möglich ist um einen Ton hervorzubringen; bei hermetisch verschlossenen Gehörgängen hören wir sie zimmerweit durch die Vibration der Kopfknochen. Wir hören durch sie den Ton besser als das Geräusch, weil der Ton so gleichmässige Schwingungen macht und die Kopfknochen dann nicht nur als Conductoren leiten sondern auch als Resonatoren den Ton verstärken. Bei der Musik haben demnach die Schädelvibrationen einen grossen Antheil am Hören und hierdurch können wir es uns nur erklären, dass Individuen, die sehr schwer hören, und die Sprache kaum verstehen, dennoch die Musik so lieben und verstehen.

Dass wir bei hermetisch verstopften Gehörgängen diese Schwingungen der Luft mittelst des Schädelgewölbes hören und nicht mittelst der Tuba, unterliegt keinem Zweifel; wir hören ja überhaupt nicht durch die Tuba, denn wir hören bei offenem Munde ebenso wenig die Schwingungen der Stimmgabel wie bei geschlossenem; vorausgesetzt, dass die Ohren hermetisch geschlossen bleiben. Ausserdem hören ja Schwerhörige, die nach diagnotischen Merkmalen nur schwerhörig sind wegen hermeti-

tischen Verschlusses der Tuba, ebenso wie Normalhörende bei geschlossenen Gehörgängen mittelst der Kopfknochenleitung, und alle Normalhörende unter gleichem Verschluss der Gehörgänge im Alter schlechter trotz gleich bleibender Integrität der Tuben wie in der Jugend wegen Abnahme der Knochenleitung.

Nun entsteht noch die Frage, wie gelangen denn die Schwingungen der Schädelknochen zum Labyrinthe? Werden sie vielleicht erst vom Trommelfelle gesammelt und erreichen dann durch die Trommelhöhle das Labyrinth? oder gelangen sie zu diesem direct durch die mitschwingende pars petrosa? Jedenfalls ist das Letztere anzunehmen, weil ja schon bei hermetischem Verschlusse des äusseren Gehörganges das Trommelfell an Schwingbarkeit verlieren muss, und weil dieselbe Erregung des Labyrinthes fortdauert bei zerstörtem, defectem, unelastischem Trommelfelle, sowie bei unterbrochener Schallleitung innerhalb der Trommelhöhle. Durch diese doppelte Leitung stärkerer Schwingungen der Luft mittelst der Trommelhöhle und der Schädelknochen entsteht der acustische Vortheil, dass gleichzeitig Schwingungen von verschiedener Intensität das Labyrinth auf verschiedenem Wege erreichen, und somit eben wegen ihrer Interferenz an einzelnen Stellen höhere Wellenberge und tiefere Wellenthäler, also intensivere Schalleindrücke erfolgen müssen. Ausserdem unterscheidet sich hierdurch das Ohr wesentlich vortheilhaft vom Auge. Der Lichtstrahl kann nur durch einen durchsichtigen Körper, nur durch die Hornhaut zur Netzhaut gelangen und bedingt schon jede Verwachsung der Augenlieder, jede Undurchsichtigkeit der Hornhaut Blindheit, aber hermetischer Verschluss der Gehörgänge durchaus nicht Taubheit. Wir treffen bisweilen einen angeborenen Verschluss des äusseren Gehörganges an in Folge von Verwachsung des rückwärts geschlagenen Tragus mit der Concha. In der Kindheit hören solche Individuen ganz leidlich wegen der leichteren Erzitterung ihrer elastischeren Schädel, doch leider im Alter caeteris paribus sehr schwer wegen Massenzunahme des Schädels.

Wir kommen also jetzt zu der Ueberzeugung, dass zum Hören das Labyrinth ungleich wichtiger ist als die Trommelhöhle und dass in der Kindheit pathologische Processe ausserhalb des Labyrinthes nur wenig auf die Hörkraft influiren, im Alter aber caeteris paribus einen so störenden Einfluss gewinnen können.

---

5. Das Gehörorgan.

Wir wollen nun zur acustischen Bedeutung der verschiedenen Theile des Leitungsapparates für die Schwingungen der Luft übergehen.

a. Die Ohrmuschel.

Durch ihre seitliche Lage, durch ihr Vorstehen fängt sie eine bedeutende Anzahl von Schwingungen, welche sie treffen, auf und reflectirt diese nach dem Gehörgange. Vergrössere wir sie durch das Anlegen der Hohlhand, so werden mehr Schwingungen angehalten und somit mehr nach dem Gehörgange reflectirt. Ein Resoniren ihrerseits, ein Multipliciren der andringenden Wellen durch Erzeugung Stehender ist in Abrede zu stellen, da wir ebenso hören, wenn wir sie fest klemmen, also zur Resonanz untauglich machen; auch wäre zum Resoniren ihr Bau, ihre Erhöhungen und Vertiefungen nicht zweckmässig. Ueberhaupt ist ihr Einfluss auf das normale Hörvermögen ein kaum nachweisbarer. Wir finden nicht, dass bei dem Menschen das feinere Gehör irgendwie mit einer feineren oder grösseren Ausb ldung des äusseren Ohres in Beziehung zu bringen ist, man denke nur an die kleineren, so schlaffen Ohrmuscheln der Kinder. Was das sogenannte „Aufhorchen, Lauschen“ betrifft, so glaube ich

wohl, dass dieser Zuwachs an Hörkraft dadurch mittelst der Ohrmuschel erreicht wird, dass wir diese mittelst der musc. attrahentes, retrahentes oder attollens in eine der Richtung des Schalles entsprechendere Lage bringen können, aber wie gering ist derselbe.

Auch die Pathologie bestätigt die physicalische Bedeutungslosigkeit der Ohrmuschel; wir beobachten ein ganz ausreichendes Gehör bei halber, ja bei ganz fehlender Ohrmuschel, so wie bei oedematoesen Anschwellungen, phlegmonösen Entzündungen u. s. w.; vorausgesetzt dass mit diesen Veränderungen keine tiefer liegende verbunden auftreten. So beobachten wir z. B. mitunter, dass während einer phlegmonösen, oder furunkuloesen Entzündung der Ohrmuschel die Hörkräft bedeutend schwindet und sich nach Vertheilung dieser Prozesse wieder ad integrum restitutirt, aber spätere Diagnostica werden uns davon überzeugen, dass diese vorübergehende Abnahme des Gehörs in Mitbetheiligung des Labyrinthes zu suchen ist.

„Alle pathologischen Erscheinungen, die wir am äussern „Ohre wahrnehmen können, liegen innerhalb der Breite eines „ausreichenden Hörvermögens, stören an und für sich nie das „Gehör wahrnehmbar und können bei Functionsstörungen „höchstens eine pathognomische, semiotische Bedeutung er„langen.“

b. Der äussere Gehörgang.

Der äussere Gehörgang hat wegen seiner röhrenförmigen Beschaffenheit die acustische Eigenschaft, die Schallwelle zusammenzuhalten, ein Zerstreuen zu verhindern, sie auf's Trommelfell zu leiten. Seine festen mehr regelmässigen Wandungen sind auch zur Resonanz geeignet, ebenso die in ihm befindliche Luftsäule. Aber dennoch ist sein acustisch-physiologischer Einfluss ein sehr unwichtiger. Wir finden nicht, dass mit seiner grösseren Tiefe das Hörvermögen wächst, wir finden ihn ja so kurz, so eng und so fleischig bei den Kindern, also zur Resonanz so wenig geeig-

net. Wir hören zwar in der Regel die Stimmgabel oder die Uhr beim festen Andrücken an die Stirn besser bei geschlossenen als bei geöffneten Gehörgängen, aber der Unterschied ist doch nur ein unbedeutender! und das Besserhören gewiss weniger Folge der mitschwingenden, resonirenden, Luftsäule des Gehörganges als vielmehr dadurch zu erklären, dass durch dessen Verstopfung andere irritirende Geräusche abgehalten werden. In einzelnen Fällen aber finden wir, dass normal Hörende, welche jede Cylinderuhr von dem Knochen aus bei geöffneten Gehörgängen deutlich vernehmen, weder diese noch eine stärkere hören, sobald sie sich ihre Gehörgänge verschliessen. Sie bekommen in demselben Moment wo sie es thun, ein furchtbares Sausen, eine subjective Acusticuserregung, welche für ihre Dauer die objective ausschliesst, wir beobachten dann aber auch, dass diese Individuen bei hermetisch geschlossenen Gehörgängen keinen Ton, kein Sprechen hören, während ein solches bei allen Anderen unter gleichen Verhältnissen beibleibt.

Untersuchen wir einmal die mechanischen Verhältnisse der Gehörgänge normal Hörender, so finden wir ihn bald fingerweit kurz und so gerade, dass wir das Trommelfell ohne Speculum sehen, bald so eng und gekrümmt, dass nur der obere Theil des Trommelfelles sichtbar gemacht werden kann.

Alle Verengerungen des äusseren Gehörganges liegen an und für sich innerhalb der Breite des normalen, d. h. ausreichenden Hörvermögens; fremde Körper in ihm haben auf die Function nur einen physicalischen Einfluss, wenn sie lufdicht die Wandungen berühren; mitunter freilich finden wir, dass schon kleine Körper, welche nur an einer Stelle den Wandungen adhaeriren, durch Reizung der Fasern des Trigeminus reflectorisch den Acusticus betäuben. Wir beobachten ausreichendes Gehör bei Verengerungen bis zur Kleinheit eines Stecknadelknopfes, ebenso bei vorübergehenden furunkulösen Abscessen am Eingange desselben, wie bei Exostosen seines knöchernen Theiles, auch nach dem Eindringen fremder kleiner Körper, wie Erbsen, Linsen u. dergl.

Ich beobachtete einen kleinen Knaben, dessen Gehörgänge hermetisch durch Granulationen am Eingange verschlossen waren, und bei dem sich keine merkliche Abnahme der Hörkraft zeigte.

c. Das Cerumen.

Eine physiologische Wirkung und somit ein Einfluss auf das Hörvermgöen ist dem Cerumen in keinerlei Weise zuzuschreiben. Es ist wohl lediglich zum Schutze vorhanden gegen unbefugtes Eindringen von Insecten etc. und zur Erwärmung; von einer Einwirkung auf die Schwingbarkeit des Trommelfelles kann keine Rede sein, weil der hintere Theil des Gehörganges und das Trommelfell selbst vom Cerumen entblösst ist; eine Membran wurde ja, damit befeuchtet, an Schwingbarkeit einbüssen; ebenso müsste nach acustischen Gesetzen der Gehörgang ohne Cerumen mit glatten festeren Wandungen ja viel mehr resoniren, als wenn diese von Cerumen bedeckt sind.

Mit der Schärfe des Hörvermögens steht das Cerumen in keinem nachweisbaren Zusammenhange, denn die Untersuchung normal Hörender ergiebt, dass manche keine Spur von Cerumen besitzen, während dasselbe bei Schwerhörigen in normaler Quantität und Qualität abgesondert werden kann; freilich findet es sich bei Functionsstörungen des Organes ungleich seltener als bei normaler Function desselben.

Unter 100 normal Hörenden haben sicher 90 eine Secretion und etwa nur 10 keine; während umgekehrt unter 100 Schwerhörigen etwa nur 10 eine Secretion haben und 90 keine. Es ist auch nicht zu läugnen, dass in der Regel immer erst mit der Functionsstörung die Secretion des Cerumen zu stocken anfängt; ja sogar mit Hebung derselben sich wieder allmählich einfindet; doch kann sie sich auch wieder einfinden ohne Wiederergänzung des Cerumen und Letzteres durch örtliche Bethätigung der glandulae ceruminosae sich wieder einstellen ohne Hebung der Functionsstörung. Das Fehlen des Cerumen ist also ein wankel-

müthiges pathognomisches Symptom, das uns den Sitz der Functionsstörung in keinerlei Weise angiebt, es kann keinen Anspruch machen auf ein untrügerisches physicalischen Symptom.

Ein Gleiches, wie vom Cerumen, gilt auch von der Beschaffenheit der membranösen Auskleidung des äusseren Gehörganges, die mit dem Alter sich constant verändert, analog wie die der Haut an anderen Körperstellen

d. Das Trommelfell.

Legen wir nun einmal denselben Maasstab der Untersuchung an das Trommelfell.

Die vergleichende Anatomie lehrt, wo sich irgendwo ein functionirendes Trommelfell vorfindet, ist dasselbe von beiden Seiten von gleichgespannter Luft umgeben und mit einem festen begränzten Leiter, der freilich der Form nach verschieden ist, verwachsen. Wo ein functionirendes Trommelfell auftritt, treten gleichzeitig als begränzter verbundener Leiter die Gehörknöchelchen und eine Trommelhöhle auf mit deren unvermeidlichen Attributen, der Tuba und dem ovalen Fenster. Die Cetaceen haben zwar ein Trommelfell ohne feste Verbindung, aber deren Trommelfell ist auch ohne Function, denn der äussere Gehörgang ist durch Specklagen verschlossen. Die Cetaceen sind Säugethiere, und deshalb haben sie dieselbe embryonale Entwickelung der Gehörknöchelchen als Rudiment des ersten embryonalen Unterkiefers; sie leben aber im Wasser wie die Fische, also hören sie wie diese durch die Schädelknochen.

Die Gehörknöchelchen des Menschen sind bei der Geburt schon vollkommen entwickelt und deshalb musste es auch das Trommelfell sein.

Bei der Untersuchung der physiologischen Bedeutung, also des Wesens des Trommelfelles, müssen wir durchaus von der Vorstellung ausgehen, dass das Trommelfell, obgleich eine thierische Membran doch denselben acustischen Gesetzen unterworfen ist, wie jede Membran, und dass es sich von einer todten Membran nur

dadurch unterscheidet, dass es eben nur seine Integrität zu behaupten strebt und nicht so schnell durch Temperatur und Feuchtigkeitseinflüsse der umgebenden Medien jeden Augenblick seine Spannungs- und Elasticitäts-Verhältnisse ändert, auch nicht ex abusu abgenutzt wird. Denn wenn wir heute eine Membran, namentlich eine thierische, aufspannen, und uns, wie später gezeigt wird, von ihrem Eigentone, von ihrer Schwingbarkeit ad aures überzeugen, so finden wir, dass morgen nicht mehr derselbe Eigenton vorherrscht, analog wie die Saiten einer Violine täglich gestimmt werden müssen.

Von der organischen Crystalllinse unseres Augapfels wissen wir, dass sie microscopisch und chemisch sich ganz anders verhält als eine anorganische gläserne Linse, aber wir wissen auch, dass sie im Augapfel nur die optische Bedeutung eines „lichtbrechenden" Körpers besitzt.

So wissen wir auch aus der Acustik, dass feste Körper schwerer durch Schwingungen der Luft in Schwingungen gerathen, weil sie als eine compacte Masse diesen einen grösseren Widerstand entgegensetzen; umgekehrt wissen wir, dass eingerahmte Membranen leichter durch Schwingungen der Luft in Schwingungen gerathen, weil sie im Verhältniss zu ihrer Oberfläche viel weniger Masse, weniger Trägheit, also viel weniger Widerstand und viel mehr Angriffspunkte besitzen, und dass sie dazu noch durch Reflection der andringenden Schwingungen der Luft stehende Schwingungen erzeugen, wodurch die angenommenen durch Resonanz multiplicirt, also verstärkt werden; vorausgesetzt, dass die Schwingungen der Luft regelmässige sind, wie bei den Tönen.

Andererseits ist die Membran ein fester Körper und theilt somit ihre Schwingungen leicht an feste Körper mit, welche mit ihr in Verbindung gesetzt werden. Somit ist also das Trommelfell der Vermittler der Schwingungen der Luft des äusseren Gehörganges an den festen Hammer. Es schwingt gewissermaassen wie Luft und wie fester Körper. Dabei wird es durch ein di-

rectes Andringen der Schwingungen der uns umgebenden Luft unabhängig von der besonderen acustische Function des Gehörganges und der Ohrmuschel, in Schwingungen gesetzt.

In der Physik gelten dieselben Gesetze bei grosser wie bei kleiner Masse; eine Monstersammellinse von 10 Fuss Umfang bricht das Licht nach demselben Punkte wie eine kleine von 10 Linien Umfang, vorausgesetzt dass beide, trotz verschiedener Masse und verschiedener Form dasselbe Wesen, d. h. denselben optischen Brennpunkt haben; und so können wir uns denn die physiologische Bedeutung des Trommelfelles, des normalen wie des abnormen, für Ton und Geräusch ad aures versinnlichen durch folgendes einfache Experiment:

wir nehmen als Tonmesser eine gleichmässig anzuschlagende Stimmgabel, als Geräuschmesser eine laut gehende Uhr und überzeugen uns durch Versuche an Normalhörenden, dass alle das Geräusch der Uhr noch einmal so weit hören als den Ton der Stimmgabel bei einem bestimmten stets einzuhaltenden Anschlage, sowie dass sie weder Uhr noch Stimmgabel hören bei hermetisch verschlossenen Gehörgängen, wenn sie beide ohne Berührung etwa zollweit vom geöffneten Munde schwingen lassen. Beide Schallmesser schwingen also so wenig intensiv, dass die erregten Schwingungen der Luft das Schädelgewölbe nicht wahrnehmbar erzittern lassen.

Nehmen wir nun irgend eine eingerahmte Membran aus thierischen Stoffen, wie Goldschlägerhäutchen und Schweinsblase, oder aus pflanzlichen Stoffen, wie Gummi und Papier, oder membranartige dünne Platten aus Holz, Pappe, Elfenbein, Knochen, Messing u. s. w. und beissen auf eine solche Membran, so hören wir bei hermetisch geschlossenen Gehörgängen nach wie vor nicht die Uhr bei gleicher Lage, wohl aber intensiv die Luftschwingungen, erregt durch die Stimmgabel. Für die unregelmässigen Schwingungen des Geräusches der Uhr ist jene eingeschobene Membran ohne Bedeutung, hingegen von wesentlicher für die gleichmässigen schnell wiederkehrenden des Tones

der Stimmgabel, indem auf diese die Membran resonirt, die Schwingungen multiplicirt und sie so verstärkt, dass schon ohne Betheiligung unserer Trommelhöhlenschallleitung die Kopfknochen allein sie dem Labyrinthe hörbar zuführen können.

Uebertragen wir dieses Ergebniss auf unser Trommelfell, so folgt daraus:

1) dass das Trommelfell von grösserer Bedeutung für das Hören der Töne als für jenes der Geräusche ist;
2) dass es die Schwingungen der Geräusche aus der umgebenden Luft zwar intensiv annimmt, dass es aber die Schwingungen des Tones nicht nur ebenso intensiv annimmt sondern sie noch intensiver macht als sie sind, durch Resonanz.

Das Geräusch welches wir wahrnehmen, ist im äusseren Gehörgange schon so intensiv als wir es wahrnehmen, den Ton hingegen nehmen wir intensiver wahr, als er im Gehörgange ist. Es muss also ohne Trommelfell der Ton relativ weit weniger gehört werden als das Geräusch und das Trommelfell sich um so mehr integer verhalten, als bei einem Schwerhörigen der Ton relativ intensiver gehört wird als das Geräusch; und alle pathologischen Beobachtungen bestätigen diese physikalische Wahrheit.

Ich kenne ein Individuum, welches folgende höchst interessante und verschiedene Hörerscheinungen darbietet. Links hört dasselbe durch die Kopfknochen jene Versuchsuhr, rechts unter gleichen Verhältnissen nicht; links ist also das Labyrinth integer, rechts nicht; links hört dasselbe vor dem Ohre das Geräusch der Uhr 8″, eine Repetiruhr 6′; rechts die Uhr nicht, die Repetiruhr nur 2″; aber links hört dasselbe keine Stimmgabel, wohl aber rechts; und die Ocularinspection ergiebt, dass rechts das Trommelfell vorhanden ist, links aber fehlt.

Wenn die Gehörknöchelchen getrennt sind, so hören solche Individuen die Uhr oft nur 1—2′, stellt man die Leitung der getrennten Knöchelchen künstlich her, so hören sie sofort dieselbe Uhr oft 20—30′, aber die Stimmgabel, den Ton nur um

ein Minimum mehr wie ohne Herstellung der Leitung, lediglich nach Maassgabe der unabhängig hiervon mehr oder minder gestörten Function des Trommelfelles.

Durch obiges Experiment können wir nun den Resonanzwerth jeder Membran, also des normalen wie des abnormen Trommelfelles, uns veranschaulichen. Je intensiver wir auf obige Weise durch eine Membran die Schwingungen der Stimmgabel wahrnehmen, desto mehr entspricht sie dem Wesen unseres Trommelfelles und umgekehrt. Ferner ist wohl der untrüglichste Beweis, dass die Membran a besser resonire als die Membran b der, dass wir beide Membranen, ohne sich zu berühren, mit den Eckzähnen fassen, die angeschlagene Stimmgabel erst oberhalb a, dann oberhalb b, dann wieder oberhalb a u. s. w. halten und uns jetzt überzeugen, dass wir sie über a noch hören, wenn wir sie über b nicht mehr gehört haben, obschon ihre Schwingungen, während wir von b nach a zurückgingen, inzwischen an Intensität verlieren mussten.

Untersuchen wir also einmal den Werth der Grösse, Form, Richtung, Stoff und Spannung der Membranen auf diese Weise ad aures.

Zuerst also die Verschiedenheiten; in Betreff des Verhältnisses der Grösse, Form und Richtung. Um bei gleichem Stoffe und gleicher Elasticität den Einfluss der Grösse zu prüfen, nehmen wir Membranen von 2, 4, 8□″ aus Papier, Pappe, Holz u. s. w. und finden, dass der Unterschied ein kaum merklicher ist, der durch die Grösse hervorgebracht wird. Dem gemäss finden wir denn auch, dass bei halbem Trommelfelle ohne weitere pathologische Complication noch ein ausreichendes Gehör stattfindet, zumal bei den vielen Befestigungspunkten des Trommelfelles ein Substanzverlust desselben wenig dessen Spannung verändert. Wir brauchen nur 2 Membranen aus gleichem Stoffe zu nehmen, welche gleich gespannt sind, dann darauf zu beissen, um ihre Gleichheit zu erproben, jetzt aus der einen ein bedeutendes Dreieck ausschneiden, wieder probiren und finden im Allgemeinen keinen

Unterschied in der Schwingbarkeit, höchstens eine geringere Empfindlichkeit gegen hohe Töne, weil die Spannung etwas vermindert wurde, nicht aber gegen tiefe Töne.

Fehlt das Trommefell ganz, so resoniren auch noch die Gehörknöchelchen wegen ihrer Härte, Glätte und Feinheit etwas, und erlischt somit das Gehör noch lange nicht. Verfertigen wir uns z. B. aus Buchsbaumholz einen 2″langen Hammer, der Form nach dem normalen entsprechend, so hören wir auch, wenn wir auf ihn beissen, die Schwingungen der Stimmgabel, freilich lange nicht so intensiv, als wenn wir ihn mit einer Membran verbinden. Man bedenke aber nur, dass wohl nie ein Trommelfell vollkommen ulcerirt, ohne tiefer liegende pathologische Complicationen zu veranlassen.

Auch die Form und Richtung der Membranen bleibt vollständig unwesentlich; wir können sie rund oder eckig anfertigen, aus dünn gewalzten Metallplatten convex und concav in verschiedener Stärke horizontal, schräg oder vertical mit den Zähnen verbinden, ohne eine Aenderung des Tones zu bemerken. Und hiermit übereinstimmend finden wir das Trommelfell convex bei den Vögeln, fast horizontal bei einzelnen Säugethieren, verschieden schräg, verschieden concav bis zum Promontorium hinan bei normal Hörenden.

Abgesehen hiervon wird das Trommelfell um so leichter Schwingungen annehmen je elastischer es ist, und die Elasticität ist bedingt durch den Stoff; sie ist also abhängig von den acustischen Eigenschaften seines im normalen Zustande so elastischen Bindegewebes.

Diese angeborenen acustischen Eigenschaften müssen sich verändern bei cellularpathologischen Vorgängen, welche zur Verdichtung, zur Verdünnung, oder zur Verdickung dieses Bindegewebes führen, d. h. bei Transformirungen desselben, wie Sclerosen Ossificationen und Atrophien, oder bei Neubildungen desselben, wie Verdickungen.

Ossificationen sind sehr häufig im Alter, und doch finden wir grade bei alten Leuten mit ossificirten Trommelfellen relativ ein vorzügliches Gehör für Töne im Gegensatz zu dem für Geräusche, weil ossificirte Trommelfelle gleich dünnen Knochenblättchen sehr viel Elasticität besitzen.

Anders verhalten sich die Atrophien. Um diese hat man sich bisher bei Sectionen weniger bekümmert; ein Trommelfell ohne elastische Fasern im Bindegewebe besitzt sehr wenig Elasticität und dürfte es sehr häufig zur Atrophie kommen, theils in Folge eines selbstständigen Prozesses, theils gleichzeitig mit Verdickungen.

Die Trommelfelle ulceriren sehr leicht und schnell in grosser Ausdehnung nach Blenorrhoeen der Trommelhöhle: der Substanzverlust regenerirt aber auch sehr leicht. Diese Neubildung besteht dann aus einfachem unelastischem Bindegewebe, gleicht gewissermaassen dem atrophisch gewordenen elastischen und zeicbnet sich durch geringe Resonanz aus.

Auf die interessanten acustischen Eigenschaften der Verdickungen werden wir noch zurückkommen.

Ausser von dem Stoffe ist nun die Elasticität der Membranen bedingt durch ihre Spannung und durch Druck. Jede eingerahmte Membran schwingt am besten bei einem ganz bestimmten, sich nach dem Stoffe richtenden Grade der Spannung, so z. B. müssen wir weiche Membranen zum Tönen mehr spannen als harte, analog den Saiten; wird dieser relativ beste Grad von Spannung überschritten oder nicht erreicht, d. h. wird die Membran zu viel oder zu wenig gespannt, so verliert sie an Schwingbarkeit. Wir haben aber wohl allen Grund anzunehmen, dass im normalen Verhalten unser Trommelfell grade den Grad der Spannung hat, welcher seiner Elasticität am angemessensten ist.

Wir haben nur nöthig, an eine Membran ein Stückchen Holz zu befestigen um uns zu überzeugen, dass wir durch sie weniger intensiv hören, wenn wir das Holz zu stark ziehen während oberhalb die Stimmgabel schwingt. Umgekehrt brauchen wir nur

eine zweite Membran aus gleichem Stoffe lockerer einzurahmen, um ebenfalls eine Schwächung des Tones zu beobachten.

Analog wirkt Druck. Sobald wir die Luft in der Trommelhöhle durch Exspiration bei verschlossenem Munde verdichten oder durch Inspiration verdünnen, so hören wir schwer. Ebenso hören wir schwer, wenn die Tuba hermetisch geschlossen ist, und sofort wieder gut, sobald wir mechanisch den Verschluss heben. Der m. tensor tympani spannt das Trommelfell nur, um dadurch den Eindruck zu intensiver Töne zu schwächen. Und so kann denn Schwerhörigkeit auch entstehen durch Adhaesivprocesse des Trommelfelles mit dem Promontorium, vorausgesetzt dass was aber nicht immer nöthig ist dadurch dessen Spannung verändert wird.

Sehr interessant sind nun die Gesetze der Resonanz im Speciellen.

Eine elastische Membran resonirt am stärksten, d. h. bildet die stärksten und meisten stehenden Schwingungen, wenn der Ton, durch den sie in Schwingungen versetzt werden soll, ihrem Eigentone entspricht; sie resonirt mässig stark, wenn dieser Ton ein ihrem Eigentone verwandter ist und sie resonirt am wenigsten, auch gar nicht, wenn der Ton zu dem Eigenton in einem schlechten, d. h. in einem nicht einfachen Verhältnisse steht. Eine ähnliche Erscheinung ist bei den Saiten bekannt; wenn sich in einem Zimmer mehrere Flügel befinden und wir auf einem z. B. den Ton c anschlagen, so resoniren am stärksten die Saiten c der anderen Flügel.

Eigenton einer Membran nennen wir denjenigen Ton, welchen sie selbst angiebt ,wenn sie in primäreSchwingungen gesetzt wird. Dieser ist bedingt durch den Stoff der Membran, ob er dicht oder locker, hart oder weich ist, ob wir denselben stark oder schwach spannen, ob wir den Tief-Durchmesser klein, wie bei dünnen, oder gross wie bei dicken Membranen machen.

Um die Resonazgesetze zu studiren, müssen wir eine grosse Anzahl von Stimmgabeln benutzen, welche verschiedene Töne bei gleicher Intensität angeben. Benutzen wir hierzu z. B. die Tonleiter $\bar{a}$ bis a in 8 Tönen.

Um den Einfluss des Stoffes zu untersuchen, nehmen wir einen dünnen Tafelrahmen (Fig. 3), von etwa 10″ Länge und 7″ Höhe und spannen bei gleicher Spannkraft 10 gleich lange und breite Papierstreifen (¾″ breit 5″ lang) auf, ohne dass diese sich berühren. Wir wählen hierzu dickes festes Kartenpapier, dickes weiches Zeichenpapier, mitteldickes festes Schreibpapier, weniger dickes Schreibpapier, Pergamentpapier, Strohpapier, dünnes festes Briefpapier, dünnstes Postpapier, endlich dünnes lockeres und dichtes lockeres Löschpapier; wir beissen nun auf den Rahmen, lassen ihn dabei unterstützen und hören bei verstopften Ohren, wo die verschiedenen Stimmgabeln, mit ihren Zinken parallel den Streifen oberhalb gehalten, am stärksten resoniren, also am längsten hörbar sind.

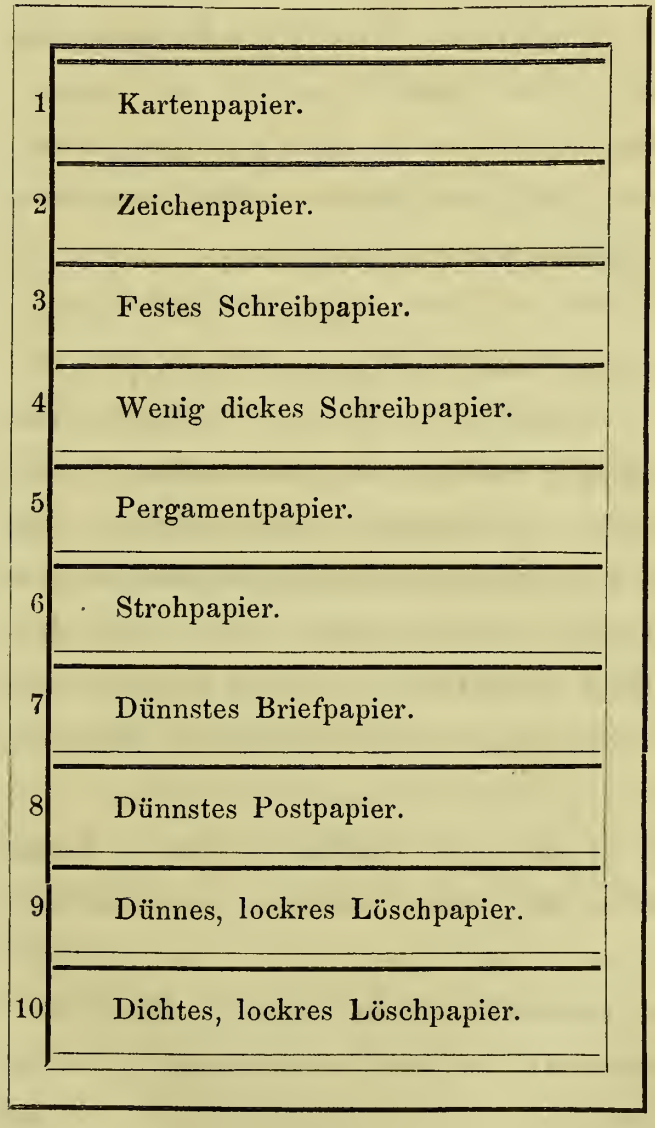


Fig. 3.

Wir finden folgendes:

1) der eine Streifen nimmt relativ besser die Schwingungen an wie der Andere, am vortheilhaftesten zeichnet sich Per-

gament, Stroh- und Schreibpapier aus, weniger Kartenpapier, am wenigsten Löschpapier. Erstere sind also überhaupt elastischer.

2) kein Streifen nimmt alle Töne gleich intensiv an,

3) specificisch nimmt das weiche dünne Löschpapier nur den tiefen Ton a an, aber diesen auch intensiver als alle anderen Streifen.

Untersuchen wir ferner in gleicher Weise den Einfluss der Spannung; wir wählen dazu Schreibpapier, weil uns dessen Elasticität convenirt, wir nehmen davon 4 gleich grosse Streifen und spannen sie in einem zweiten Rahmen analog wie oben mit verschiedener Spannung folgendermaassen ein:

Den ersten Streifen kleben wir fest, ohne ihn dabei anzuspannen, d. h. wir rahmen ihn sehr schlaff ein; den zweiten ziehen wir beim festkleben strammer an, d. h. wir rahmen ihn mässig gespannt ein; den dritten machen wir vorher nass, trocknen ihn oberflächlich zwischen Löschpapier und kleben ihn, noch feucht, auf; er wird also mässig stark angespannt eingerahmt, und den vierten spannen wir noch nass, wobei er dehnbar ist, auf; er wird nach dem Trocknen sehr stark ausgespannt sein. Lassen wir nun die Stimmgabel in obiger Weise darüber schwingen, so finden wir

1) im Allgemeinen zeichnen sich die beiden mittleren durch Elasticität vortheilhaft aus; sie nehmen die meisten Töne an,

2) gegen alle Erwartung resonirt auf das tiefe a am besten der am meisten gespannte vierte Streifen, der erste schlaffe nur auf das hohe $\overline{a}$.

Die gute Annahme des tiefen a vom meist gespannten, analog dem Löschpapier der ersten Tafel, erklärt sich wohl daraus, dass durch die Nässe die Materie verändert, gelockert worden ist. Wir könnten nun die Streifen durch Gewichte spannen wie Saiten an einem Monochord, das eine Ende ist festgeklemmt, das andere hängt frei über eine Rolle und wird nach

und nach mit Gewichten beschwert. Nehmen wir hierzu dasselbe Papier, so finden wir, dass bei einer kräftigen Spannung die beste Elasticität eintritt; es werden alsdann die Töne von d bis gis deutlich vernommen, das tiefere a zwar bei jeder Spannung aber nur undeutlich und die Octave $\bar{a}$ nicht bei grosser Spannung. Wir können nun auf gleiche Weise den Spannungseinfluss für jeden Streifen ad aures untersuchen, um uns zu überzeugen: „dass kein noch so elastischer Streifen durch Verände„rung der Spannung allein im Stande ist, seine Resonanzfähig„keit dermassen zu regeln, dass er auf jeden Ton gleich stark „resonirt." Das Gesetz, hohe Töne werden besser von gespannten und tiefe besser von erschlafften Membranen angenommen, ist nur relativ gültig.

Zu ganz denselben Resultaten sind auch die Professoren J. Bourget und Felix Bernard zu Lyon gekommen. Sie haben dieselben in „Annales de Chemie et de Physique (3. Serie 1861 60. Tom.)" niedergelegt. Diese Herren haben Papiermembranen ausgespannt, selbige mit Sand bestreut und nun beobachtet, ob sich Klangfiguren bilden bei jedem Tone, welchen sie in Pfeifen von verschiedener Länge anbliesen. Sie fanden, dass die Membranen nicht auf alle Töne resoniren je nach ihrer verschiedenen Spannung, und folgern daraus: Membranen verhalten sich wie Luftsäulen; wir können z. B. die Luftsäule einer zweifüssigen offenen Orgelpfeife, welche bei gewöhnlicher Ansprache (also Spannung) den Ton c angiebt, durch stärkere Ansprache (also stärkere Spannung) so tönen lassen, dass sie einzelne verwandte Töne z. B. die Quinte die Octave angiebt, aber wir können nicht jeden Ton erregen. Es würde demnach unser Trommelfell nicht im Stande sein können, und wäre es das elastischste Medium der Schöpfung und könnte es sich durch den m. tensor tympani gradatim den Tönen accommodiren, auf alle Töne gleich stark zu resoniren.

Auch habe ich Versuche mit Gummimembranen und thierischen Membranen gemacht; ich kann auch hier nicht finden

dass sie auf alle Töne gleich stark resoniren oder durch Veränderung der Spannung dazu gebracht werden können.

Aber das Microscop lehrt, wie vortheilhaft sich das Trommelfell von jeder Membran unterscheidet. Diese Papiermembranen haben nämlich in ihrer ganzen Ausdehnung mehr oder minder dieselbe Structur, Dichtigkeit, Elasticität, sie sind also gewissermaassen elastisch homogen, — das Trommelfell aber hat an verschiedenen Stellen eine verschiedene Structur und Elasticität; es ist elastisch heterogen.

Die mittlere specifisch elastische Bindesubstanz des Trommelfelles, gegen welche der äussere und innere Epithelialüberzug nicht in Betracht kommt, zeigt nämlich gleich am annulus tympani einen concentrischen Ring, der von elastischen Fasern strotzt, gleichsam einen annulus cartilagineus und von hier aus nehmen gleichmässig concentrisch nach der Mitte zu die elastischen Fasern an Derbheit und Masse ab, verlieren sich sogar am Ende des Hammergriffes ganz.

Physicalisch können wir also das Trommelfell betrachten als eine elastische Membran, zusammengesetzt aus concentrischen Scheiben mit verschiedenem Eigentone; und hierdurch wird das Trommelfell in den Stand gesetzt, auf alle Töne zu resoniren, alle Töne nicht nur zu leiten, sondern auch zu verstärken. Versuchen wir uns ein solches Trommelfell zu construiren:

wir nehmen eine 4″ breite 6″ hohe Platte aus dünnstem Briefpapier, dies stelle die Dermoidschicht unseres Trommelfelles vor wir kleben auf die eine Seite derselben eine Anzahl ½″ breiter, 6″ langer Streifen aus recht verschiedenartigen Papieren (wie oben); diese versinnlichen die mittlere Schicht mit ihren verschiedenen concentrischen Ringen und Eigentönen und kleben auf jene wiederum ein dünnes weiches Löschpapier als Epithelialschicht. Spannen wir nun das Ganze und beissen darauf, so überzeugen wir uns jetzt durch die verschiedensten Stimmgabeln, wie dieses complicirte Trommelfell auf alle Töne gleich stark resonirt.

Sogenannte „künstliche Trommelfelle“ als Substitut der natürlichen, bleiben daher immer eine Chimäre.

Mit Hülfe dieser Vorstellung können wir dann manche acustische Erscheinung erklären, welche wir im Leben am Trommelfelle normal Hörender wahrnehmen. Wir wissen, dass wir bei Compression der Luft in der Trommelhöhle schwerhörig werden, eben dabei hohe Töne relativ besser, ja einzig und allein, hören; der Grund ist meines Erachtens der, dass bei starkem Druck gegen das Trommelfell die weniger nachgiebigen, weniger elastischen mittleren Theile desselben so gespannt werden, dass sie nicht mehr schwingen, dass derselbe Druck aber die Elasticität der peripherischen dicken Ringe nicht vermindert, diese also allein noch wirken und somit auf höhere Töne besser resoniren.

Wir haben gefunden, dass lockere Membranen, wie die aus Löschpapier mehr tiefe Töne, und festere aus Schreibpapier mehr hohe Töne annehmen, und wir können uns bei Lebzeiten überzeugen, dass, je dichter die Structur des Trommelfelles wird, desto höher wird sein Eigenton, desto besser werden relativ hohe Töne gehört und umgekehrt bei lockerer Structur tiefe Töne.

Sectionen stellen es ausser allem Zweifel, dass es sehr häufig zu Verdickungen des Trommelfelles kommt, welche ausgehen von einer chronischen Entzündung, Reizung und Zellenvermehrung; solche Verdickungen müssen bei Lebzeiten die Resonanzverhältnisse des Trommelfelles beeinflussen.

Um diese ad aures zu prüfen, machen wir folgendes Experiment: wir nehmen eine grosse Anzahl gleich langer und breiter Papierstreifen von gleicher Structur, und spannen solche in einen Rahmen, wie oben, folgendermaassen ein: wir nehmen zuerst 4 Streifen und spannen sie der Länge nach gleichmässig stark auf, ohne dass sie sich berühren. Den Ersten lassen wir unverändert, den Zweiten bestreichen wir mit gelöstem Gummi arabicum und kleben darauf einen zweiten — er wird dadurch doppelt so dick wie der Erste; — auf den Dritten kleben wir

nach einander drei Streifen, vervierfachen somit seine Dicke und bei dem vierten versechsfachen wir sie. Nach vollständiger Trocknung versuchen wir mit verschiedenen Stimmgabeln und finden folgendes:

1) die verdickten gerathen relativ etwas schwerer in Schwingungen als der einfache:
2) sie resoniren aber viel schwerer auf tiefe Töne als auf hohe, wenn wir das tiefe a oberhalb der vierten Verdickung nicht mehr hören, hören wir es noch deutlich beim Zurückgehen oberhalb des einfachen.

Haben also Schwerhörige verdickte Trommelfelle, die zwar immer trübe sind, deren Trübung sich aber ad oculos nicht unterscheiden lässt von Trübungen normal functionirender Trommelfelle, wie wir solche bei normal Hörenden sehen, so muss die Stimmgabel die Diagnose leiten, und in der That finden wir, dass solche Individuen das hohe $\bar{a}$ weit intensiver, viel weiter hören, als das mächtigere tiefe a; wie denn überhaupt hiermit übereinstimmend die Beobachtung lehrt, dass die meisten Schwerhörigen hohe Töne relativ besser hören als tiefe.

Nach allen diesen Versuchen kommen wir nun zu folgenden physikalisch-experimentellen Resultaten in Betreff der Bedeutung des Trommelfelles; Resultate, welche dann auch durch die ganze Pathologie auffallend bestätigt werden:

1) Das Trommelfell hat als eine eingerahmte dünne, elastische Membran die acustische Eigenschaft, leicht durch Schwingungen der Luft in Schwingungen zu gerathen und somit die Schwingungen der Luft dem festen Hammer zu übertragen.
2) Sind diese Luftschwingungen unregelmässig, wie beim Geräusche, so werden sie ohne Intensitätsverlust nur geleitet; sind es regelmässige, wie die eines Tones, so werden sie durch Resonanz verstärkt.
3) Durch die verschiedene Anordnung der elastischen Fasern im Trommelfelle hat es den Eigenton aller Töne.

4) Da die Schwingungen der Zinken der Stimmgabel den Schwingungen der Stimmbänder entsprechen, so ist die Integrität des Trommelfelles für das Verstehen der Sprache von grösserer Bedeutung; je weiter wir die Stimmgabel hören, desto besser verstehen wir relativ die menschliche Sprache.
5) Die acustische Function des Trommelfelles wird an und für sich nicht getrübt durch horizontale Richtung, nicht durch stärkere Concavität, sehr unbedeutend durch geringe Continuitätstrennungen und Substanzverluste, wenig durch Ossification, — wohl aber durch Atrophie der elastischen Fasern, durch veränderte Spannung und Adhaesivprozesse sowie durch Verdickungen.

Indem ich die durchaus nothwendige Ocularinspection des Trommelfelles durch gleichzeitige functionelle Inspection regulire, glaube ich bei Lebzeiten den Werth der Trommelfelle, ihre gestörte Function und mit dieser die cellularen Störungen ziemlich sicher feststellen zu können.

e. Die Trommelhöhle.

Die Trommelhöhle ist bekanntlich eine kleine lufthaltige, an Grösse und Form ungefähr einer plattgedrückten Bohne gleichkommende Höhle, welche nach innen vom Trommelfelle und nach aussen vom Labyrinthe liegt, nach vorn und oben durch die Tuba mit dem Pharynx communicirt und nach hinten und oben in die sinus mastoidei übergeht. Ihr Dach trägt den mittleren Hirnlappen und ihr Boden bildet das foramen jugulare. Das Labyrinth hat nach der Trommelhöhle zu 2 Oeffnungen (Fenster), eine runde, die mit einer Membran verschlossen ist und zur Schnecke führt, so wie eine höher liegende ovale, die zum Vorhofe führt, und auf dessen Membran der Steigbügel ruht. Letzterer ist durch den Amboss und Hammer, welche sich unterhalb des Daches hinziehen, mit dem Trommelfell verbunden; endlich hat noch der Hammer und Steigbügel je einen Mus-

kel, den M. tensor tympani und stapedius. Alle diese Theile sind von einem Pflasterepitheliallager überkleidet.

Es fragt sich also, welches ist die Wirkung der Trommelhöhle im Allgemeinen; welches sind die ihrer Theile im Speciellen?

Die vergleichende Anatomie lehrt:
wo irgendwo im Thierreiche eine Trommelhöhle auftritt, ist gleichzeitig ein geschlossenes Trommelfell, an diesem ein fester isolirter begränzter Leiter (Gehörknöchelchen), ein ovales Fenster und eine Tuba vorhanden. Das runde Fenster ist kein nothwendiges Attribut der Trommelhöhle. Fehlt schon bei Thieren, welche in der Luft leben, (wie bei einzelnen Gattungen nackter Amphibien) die Trommelhöhle, so hat doch das Labyrinth, falls es nur ein Fenster hat, stets das ovale, d. h. das von einem begränzten Körperchen geschlossene, nie aber das runde für sich allein.

Die Form der Trommelhöhle, noch mehr aber die Form der isolirten Knöchelchenleitung in ihr variirt sehr, eben weil diese unwesentlich ist.

Johannes Müller hat nun versucht, die Bedeutung des foramen ovale und rotundum auf physicalisch-experimentellem Wege zu ermitteln und ist zu Resultaten gekommen, welche den Meinigen widersprechen, doch wohl nur, weil, wie ich glaube, Johannes Müller seine Versuche nicht genug dem Baue der Trommelhöhle accomodirte; jedenfalls aber war es seine geniale Erfindung, sich die Art und Weise der Schallleitung in der Trommelhöhle ad aures zu versinnlichen.

Johannes Müller nahm eine einfüssige zollbreite Röhre, liess diese einfüssige Luftsäule in Schwingungen versetzen, um deren Ton als tonangebende Kraft zu benutzen. Er verstopfte sich hermetisch die Gehörgänge, nahm ein kleines mit Wasser (Labyrinthwasser) gefülltes Becken, verband das Wasser durch einen dicken Glasstab als festen Leiter mit seinen Zähnen, respective dadurch mit seinem Labyrinthwasser im Ohre, liess nun

die leicht angeblasene einfüssige Röhre oberhalh des Wassers im Becken halten und überzeugte sich, dass er die Schwingungen der Luftsäule, dem Wasser mitgetheilt, jetzt nicht hörte. Nun überspannte er die untere Oeffnung der Luftsäule mit einer thierischen Membran, liess solche jetzt das Wasser im Becken berühren und hörte caeteris paribus die Schwingungen des Wasser, die demselben durch die Schwingungen der Luftsäule mitgetheilt wurden. Hieraus zog er folgenden Schluss:
„eine Membran befördert den Uebergang der Schwingungen „der Luft an Wasser, weil eine Membran wie Luft und Wasser „schwingt“,

Dieses ist die Bedeutung des foramen rotundum bei Thieren ohne Trommelhöhle, falls sie in der Luft leben.

Nun bedeckte er die Membran fast ganz mit einer dünnen Platte und machte denselben Versuch. Er fand keine Abnahme des Tones und schloss hieraus auf die Bedeutung des foramen ovale bei Thieren, welche ohne Trommelhöhle in der Luft leben, indem er sagt:
„ein kleiner fester Körper, der beweglich durch einen häutigen „Saum in ein Fenster eingesetzt ist, leitet die Schwingungen „der Luft auf Wasser besser als alle anderen festen Theile.“

Man könnte nun hieraus der Membran, die den festen Körper hält, eine acustische Bedeutung vindiciren wollen; dem ist aber nicht so, der feste Körper thut dasselbe ohne Membran, wenn er zwischen Luft und Wasser liegt, ohne die Wandungen des Rohres zu berühren, d. h. wenn er isolirt, begränzt ist; er geräth dann ebenso in Schwingungen, wie z. B. der Hammer für sich, dessen Schwingungen wir hören konnten, wenn wir ihn mit den Eckzähnen fassten (siehe pag. 28.)

Nun ging Johannes Müller in seinen Versuchen gradatim weiter.

Er befestigte eine Schweinsblase auf die Oeffnung seines Rohres als Trommelfell, klebte darauf einen länglichen Holzstab als Hammer, senkrecht auf diesen einen zweiten Holzstab als Amboss und auf diesen parallel dem Ersteren eine

kleine dünne Platte als Steigbügel, jetzt tauchte er letzteren in sein Labyrinthwasser und fand caeteris paribus eine Verstärkung des Tones; hieraus schloss er:

„der kleine, bewegliche, feste, begränzte Körper leitet viel besser „die Schwingungen der Luft auf Wasser, wenn er mit einer „Membran in Verbindung gesetzt wird, welche auf beiden Seiten „von Luft umgeben ist!“

Dies war also die acustische Bedeutung der Gehörknöchelchenleitung in der Trommelhöhle und, wie wir sehen, ist hierbei des häutigen Saumes des Steigbügels im Vorhofsfenster als unwesentlich nicht gedacht worden.

Jetzt wollte JOHANNES MÜLLER den relativen Werth der vermuthlich doppelten Leitung der Schwingungen des Trommelfelles zum foramen ovale per ossicula und zum foramen rotundum per aër ermitteln.

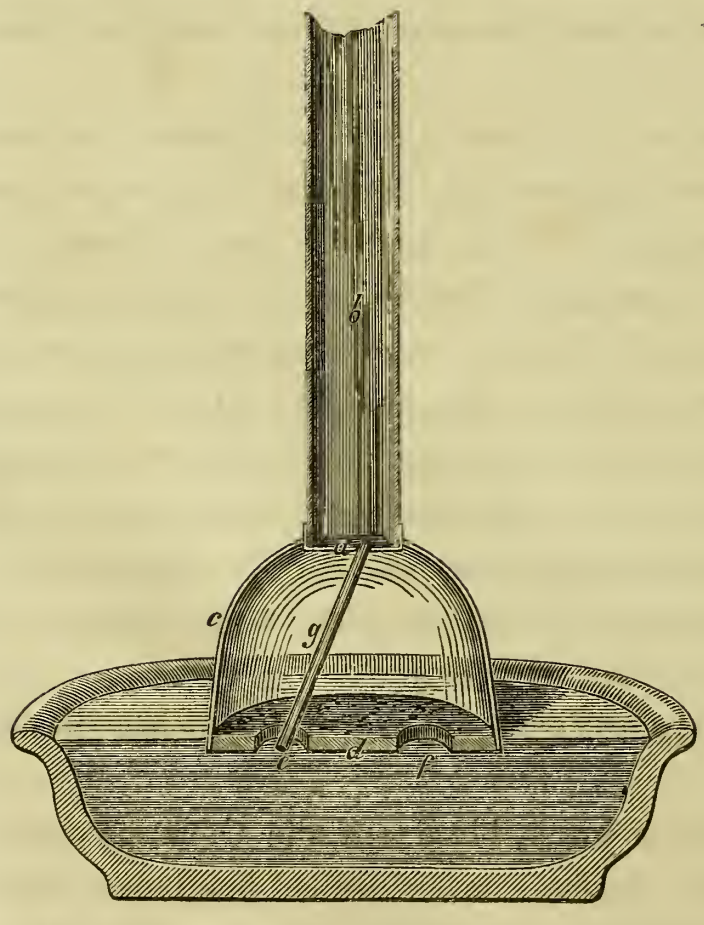


Fig. 4.

Zu dem Ende befestigte er (Fig. 4) an das Trommelfell (a) seines Rohres (b) eine Glasglocke (c) als Wandungen der Trommelhöhle, verschloss diese unten mit einer Korkplatte (d)(Labyrinthwand) welche 2 mit Membranen überspannte Oeffnungen e und f hatte, (fenestra ovalis et rotunda). Wenn jetzt die Korkplatte ins Wasser getaucht wurde, so hörte JOHANNES MÜLLER die Schwingungen wie

früher, wenn er aber zwischen Trommelfell (a) und einer Fenstermembran (e) eine feste Stableitung (g) anbrachte, so hörte er die Schwingungen lauter und somit schloss er:

„Schwingungen, welche von Luft (Gehörgang) auf eine ge-
„spannte Membran (Trommelfell), von dieser auf bewegliche be-
„gränzte Theile (Gehörknöchelchen), und von diesen auf Wasser
„(Labyrinthwasser) fortgepflanzt werden, theilen sich dem Was-
„ser mehr mit als wenn sie von derselben Membran auf Luft
„und von dieser wiederum durch eine Membran dem Wasser mit-
„getheilt werden.“ —

Joh. Müller ist also für eine doppelte Leitung in der Trommelhöhle, doch hat bei ihm die durch die Knöchelchen eine grössere Bedeutung. Leider hat dieser Versuch einen acustischen Fehler, denn die Schwingungen des Trommelfelles gehen an die Glasglocke und von dieser an die Korkplatte zum Wasser über; Johannes Müller würde ebenso gehört haben ohne Fensterchen in der Korkplatte, da der Apparat als begränzter fester Körper vom Trommelfelle aus die Schwingungen erhält; wenn wir aber die Wandungen der Glocke vom Trommelfelle durch Luft isoliren, so hören wir nichts durch die Luft zur Korkplatte und Fensterchen, doch viel, sobald wir das Trommelfell durch den Stab mit einem Fenster verbinden. Ich werde das Experiment später an meinem Tympanoscop zeigen. Nach meinen physicalischen Versuchen ist die Hauptleitung fast ausschliesslich durch die Gehörknöchelchen und stimmt mit der Physik die histologische Entdeckung überein, dass die Endausbreitung des ramus cochleae gleich der des ramus vestitubi nur nach dem Vorhofe hin stattfindet, die Scala Tympani ohne Empfindungsnerven ist.

Die Gebrüder Weber haben sich immer für die alleinige Leitung durch die Gehörknöchelchen ausgesprochen, aber nur aus theoretischen Gründen. Sie meinen nämlich, wenn das Labyrinth sowohl vom for. ovale als auch vom for. rotundum aus in Schwingungen geriethe, so entständen im Labyrinthwasser an

einzelnen Stellen Ruhepunkte wegen der Interferenz der Wellen, also keine Erregung. Dies wusste wohl Joh. Müller und erwidert: wenn auch an einzelnen Stellen die Intensität der Schwingungen abnähme so nähme sie dafür an anderen Stellen auch zu eben wegen des Gesetzes der Interferenz. Wir haben ja selbst gesehen, dass bei stärkeren Schwingungen die Interferenz sich gar nicht vermeiden lässt, weil dann die Kopfknochen mitschwingen und leiten.

Toynbee hingegen, der pathologische Anatom des Ohres, leugnet sonderbarerweise jede Leitung durch die Gehörknöchelchen, nur die Luft in der Trommelhöhle soll nach ihm leiten, durch Resonanz die Schwingungen des Trommelfelles verstärken und solche durch das foramen rotundum dem Labyrinthwasser mittheilen.

Gegen diese Ansicht spricht nun zuvörderst die Anatomie, dass nämlich die Luftsäule in der Trommelhöhle bei Kindern unendlich klein ist, die sinus des proc. mastosdei gar keine Luft enthalten, sowie die acustischen Gesetze der Resonanz, dass nämlich eine Luftsäule nur resonirt, wenn sie ebene Wandungen hat, welche geeignet sind, stehende gleichmässige Wellen zu erzeugen und solches kann man am allerwenigsten von der Trommelhöhle behaupten. Wenn die Resonanz einer Luftsäule von Einfluss sein soll, so muss diese bedeutend gross sein. Bei den Cetaceen finden wir wohl eine solche gewaltige Luftsäule vor dem foramen rotundum, aber nicht um zu resoniren, da ja im Wasser durch die Kopfknochen gehört wird sondern um den Thieren das Untertauchen zu erleichtern. Hier entspricht die Luft in der Trommelhöhle der Luft in der Schwimmblase der Fische.

Wir kommen also nach alledem zu der Ueberzeugung:

1) die Schwingungen des Trommelfelles gelangen einzig und allein durch die Kette der Gehörknöchelchen zum Labyrinthwasser, dessen objective Erregung nur vom Vorhofe ausgeht;

2) eine Resonanzwirkung der Luft in der Trommelhöhle ist nicht denkbar, diese dient nur zur Isolirung der Gehörknöchelchen;
3) der kleine häutige Saum des Steigbügels ist ohne jede acustische Bedeutung, er dient nur zur Begränzung des Steigbügels und verhindert das Ausfliessen des Labyrinthwassers;
4) das foramen rotundum ist kein Trommelhöhlenleitungsfenster; es verstärkt nur die Schwingungen des Labyrinthwassers, indem es eine grössere Beweglichkeit desselben zulässt.

Pathologische Beobachtungen bestätigen diese physicalische Experimente; ich will hier deren vier mittheilen. Bei allen diesen vier Schwerhörenden wurde vom proc. mastoideus aus die Cylinderuhr gehört; es war also deren Labyrinth und deren fenestrae intact, ihre Functionsstörung musste sich mithin physicalisch erklären lassen.

Der erste hörte bei sichtbarer Perforation des Trommelfelles, bei jahrelanger Transformation des Epithels der Trommelhöhle in Eiter, die Untersuchungsuhr 300 Zoll; der zweite bei halbem Trommelfelle und scheinbar nutritiver Integrität der Trommelhöhlenmembran und des Trommelfelles 200″; der dritte beim Fehlen von Trommelfell Hammer und Ambos, doch integrirtem Steigbügel, 80 Zoll, und der vierte beim Fehlen von Trommelfell, Hammer und Amboss, bei vorhandenem doch dislocirtem Steigbügel, nur 2 Zoll, — brachte ich aber den dislocirten Steigbügel mittelst eines Stückchens Watte in Berührung mit dem foramen ovale, d. h. restituirte ich diese Leitung ad integrum, so stieg die Hörweite auf über 80 Zoll.

In allen vier Fällen war also dieselbe directe Luftschallleitung auf das foramen rotundum vorhanden, und musste diese directe Leitung nur noch den Werth des foramen rotundum erhöhen, da ja Schwingungen der Luft im äusseren Gehörgange durch das Trommelfell weniger intensiv zur Luft in der Trom-

melhöhle dringen als direct ohne Trommelfell; dennoch wurde so ungleich gehört. Der erste Fall beweist die Unwichtigkeit der Perforationen des Trommelfelles für sich allein, der zweite, wie ein halbes, nur recht elastisches Trommelfell auch noch resonirt und den Uebergang der Schwingungen der Luft an den festen Hammer befördert, der dritte, dass die Gehörknöchelchen als begränzte Masse die Geräusche recht gut leiten und der vierte, dass die Membranen des Promontorium ohne daran befestigte begränzte Körper wenig Geräusche annehmen. Auf Stimmgabeln sind leider diese Individuen nicht untersucht. Am eclatantesten wird aber die einzige Leitung in der Trommelhöhle durch die Gehörknöchelchen noch bewiesen durch die Erscheinungen, welche bei Dislocationen derselben eintreten. Solche Individuen hören die Uhr vielleicht 1—2 Fuss für gewöhnlich, sobald aber durch ein Stückchen Watte die getrennten Enden der Gehörknöchelchen genähert werden, caeteris paribus circa 20 Fuss.

f. Die Gehörknöchelchen.

Die Wichtigkeit derselben als fester Conductor innerhalb der Trommelhöhle ist aus dem Vorhergehenden klar ersichtlich; nur wäre dazu ein einfacher knöcherner Stab, wie wir ihn als sogenannte Columella bei den Vögeln antreffen, vollständig ausreichend.

Dass die Gehörknöchelchen von Luft umgeben, isolirt, begränzt sind, ist sehr wesentlich, da jeder leitende feste Körper die Schwingungen durch innere Reflexion verstärkt, sobald keine Ableitung der Schwingungen stattfindet. Der Beweis ad aures ist einfach; wir nehmen wie beim Trommelfelle eine eingerahmte Membran, beissen darauf und hören die Schwingungen der Stimmgabel; sobald wir aber caeteris paribus die Membran fest mit den Fingern drücken, bemerken wir eine Abnahme der Schwingungen, fühlen aber gleichzeitig deren Uebergang in unsere Hand.

Es ist nicht anzunehmen, dass die meisten Schallwellen, die wir empfinden, schon Beugungsschwingungen des Trommelfelles verursachen sollten, wiewohl solches von aussergewöhnlich starken Schwingungen nicht zu bezweifeln ist, sondern wir müssen annehmen, dass wir meistens nur Verdichtungswellen hören. Damit diese nun schon zum Bewusstsein kommen können, musste der Conductor zwar beweglich, doch genau schliessend den Raum zwischen Trommelfell und ovalem Fenster einnehmen. Damit aber bei Beugungswellen der Conductor nicht zu tief in's Labyrinth dringe, dieses perturbire, musste er sich unter solchen Umständen verkürzen, sich der Stärke der Schwingungen accommodiren können. Dies konnte nur dadurch erreicht werden, dass der Conductor zum mindesten in zwei Theile zerfällt, die sich durch Verschieben gegeneinander verkürzen.

Und so lassen sich in der That Hammer und Amboss an ihren Gelenkflächen gegen einander verschieben, indem der Hammer sich etwas von aussen nach innen bewegen kann, ohne dass bei geringer Wirkung der Amboss folgen muss. So wird der gefährliche Einfluss stärkerer Beugungsschwingungen regulirt.

Wenn die Schwingungen eines Körpers (Trommelfell) auf einen zweiten entfernteren (ovales Fenster) geleitet werden sollen mittelst eines begränzten festen Körpers (Gehörknöchelchen), so werden die Schwingungen bei der Leitung durch jenen begränzten Conductor noch verstärkt, wenn derselbe aus mehreren kleineren aber sich gut deckenden Leiterchen besteht, indem dann jedes Leiterchen selbständige Schwingungen macht, d. h. resonirt, und deshalb haben wir eben anstatt einer Columella drei Gehörknöchelchen. Die Resonanzwirkung ist bedingt durch die Form jener Conductoren, je ebener, je plattenförmiger, desto stärker ist sie, und dürfte somit wohl grade der Steigbügel zweckentsprechend sein.

Der Vorgang ist also speciell folgender: der Hammer empfängt von allen Seiten durch sein langes Manubrium die Schwin-

gungen des Trommelfelles, er resonirt und überträgt sie verstärkt dem Amboss, dieser resonirt am stärksten an dem freien Ende seines langen Schenkels und überträgt somit alle Schwingungen dem resonirenden Steigbügel. Die Gehörknöchelchen sind also im allgemeinen ein solider, accommodirbarer, isolirter, begränzter und resonirender Schallleiter für die Leitung der Schwingungen des Trommelfelles auf das Labyrinthwasser.

Betrachten wir einmal die Befestigung der Gehörknöchelchen; so sehen wir, dass nur eine Kante des dreikantigen Manubriums mit dem Trommelfell verwachsen ist, der Kopf des Hammers dagegen frei oberhalb des Trommelfelles hervorragt und nur schwach an einer Stelle befestigt ist; nach hinten ist die Gelenkfläche des Kopfes durch ein frei bewegliches Kapselgelenk mit dem Körper des Amboss verbunden, derselbe adhaerirt ebenfalls nur mit seinem kurzen Fortsatze, sonst ist er frei begränzt und sein langer Fortsatz schwebt parallel mit dem Manubrium in der Trommelhöhle, rechtwinklich auf diesem sitzt der Steigbügel, mit seinem Fusstritte also parallel dem Trommelfelle. Die Beugungsschwingungen des Trommelfelles von aussen nach innen können also eine minutiöse Stempelbewegung des Steigbügels in das ovale Fenster, wobei der untere Rand des Fusstrittes tiefer dringt (vergl. Fig. 5, folgende Seite) verursachen.

Wie wichtig die möglichst freie Beweglichkeit, Isolirung und Schwingbarkeit der Gehörknöchelchen für das Hören ist, beweist wiederum die Pathologie, indem jeder Prozess, der diese beeinträchtigt, sofort eine acustische Functionsstörung bewirkt. Solcher Prozesse giebt es viele; am häufigsten kommt es zu einer Sclerotisirung der auskleidenden Membran der Trommelhöhle und dadurch zur Starrheit des darin aufgehangenen Conductors; nicht selten kommt es zur Hyperostose des Periostes, welche ebenfalls zur verminderten freien Beweglichkeit führt. Das Epithel des Trommelfelles kann dagegen schneller verbraucht werden und das fettig Zerfallene an der hinteren Fläche

adhaeriren, diese gewissermaassen überziehen und trüben ohne die Function zu stören. Flüssige Exsudate in der Trommelhöhle wirken anfänglich durch Verschluss der Tuba, später dadurch, dass sie eben im Leben nie flüssig bleiben, sondern entweder zur Blenorrhoea, oder zur Induration, oder zu Adhaesivprocessen führen. Bei dem Adhaesivprocese, wodurch das Trommelfell oder ein oder alle Gehörknöchelchen mit dem Promontorium oder sonst wo adhaerirt, wird natürlich eine Functionsstörung eintreten, je nach dem Grade der aufgehobenen Isolirung und freier Beweglichkeit.

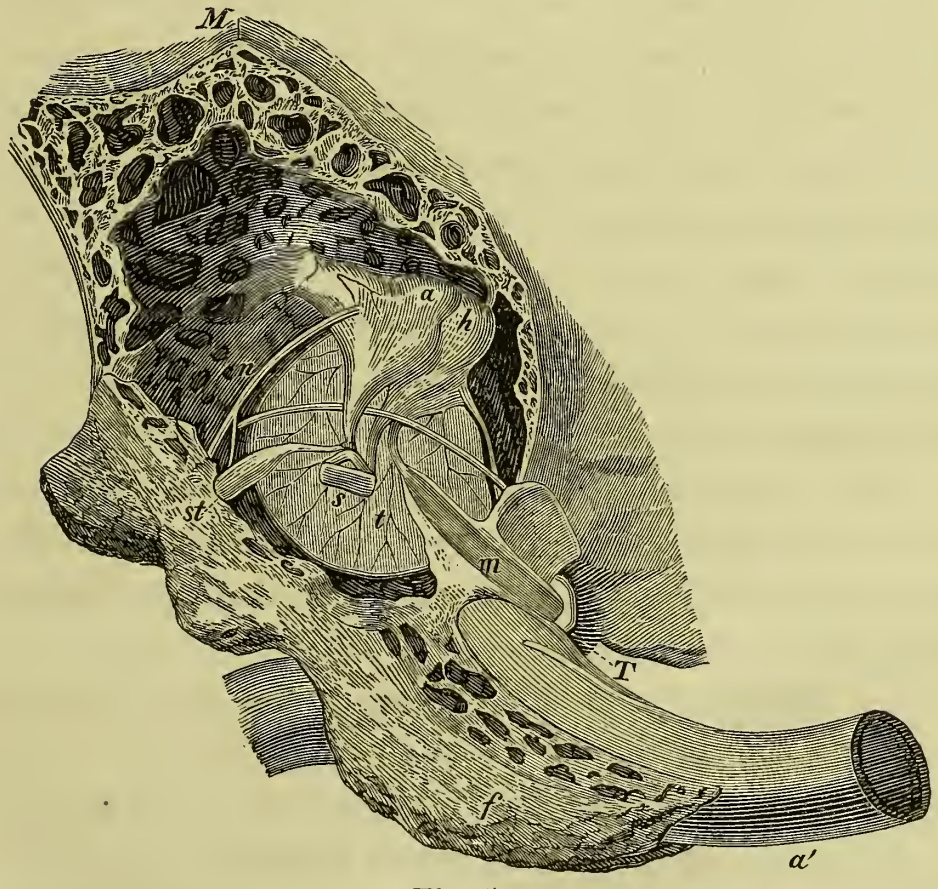


Fig. 5.

Linkes Trommelfell und Gehörknöchelchen in ihrer Lage von innen gesehen.

(h) Hammer, (a) Amboss, (s) Steigbügel, (t) Trommelfell, (m) Muscul. tensor tympani, (st) Musc. staped. (n) Nerv. facialis mit abgehender Chorda tympani, (T) Tuba, (a^1) Arteria carotis, (M) sinus mastoidei.

Ebenso stellt es die pathologische Anatomie ausser allem Zweifel, dass häufig der den Steigbügel isolirende häutige Saum der fenestra ovalis mit ossificirt und durch Unbeweglichkeit des Steigbügels Functionsstörung eintritt; der Grund ist einfach folgender: der dünne, begränzte solide Fusstritt soll seine Schwingungen, die ihm vom Trommelfell zugeleitet werden, dem Labyrinthwasser übertragen vergrössert sich aber die Basis, verwächst sie knöchern mit dem Rande des foramen ovale, hört sie auf begränzt zu sein, so wird sie ein Stück Promontorium, ein Stück pars petrosa, und die ganze pars petrosa ist zu massiv, um durch die Schwingungen, welche ihr von den Schenkeln des Steigbügels zugeleitet werden können, in Schwingungen versetzt zu werden. Den Beweis ad aures liefert das Tympanoscop Da die Cetaceen im Wasser durch die Kopfknochen hören, und ihre Gehörknöchelchen, welche sie als Säugethiere besitzen müssen, also ohne Function sind, so hat die Natur bei ihnen den Steigbügel unbeweglich gemacht, um damit anzuzeigen, dass er hier nicht functionirt; da ferner den Cetaceen die Schallschwingungen nur durch die pars petrosa zugeführt werden, so hat die Natur diese etwas mehr isolirt, mehr begränzt, und nicht so fest mit dem Nebenknochen verwachsen lassen, damit die pars petrosa als ein begränzter Körper seinerseits die andringenden Schwingungen verstärkt.

„so wichtig ist die freie Beweglichkeit und Begränztheit „der Gehörknöchelchen!“

g. Musculus tensor tympani.

Wie schon angedeutet, reicht ein einfacher begränzter Conductor zwischen Trommelfell und fen. ovalis zum Hören voll kommen aus, doch steht eben zu befürchten, dass Beugungsschwingungen stets zu sehr irritiren; demnach musste die Natur diesen Conductor mit einem Sicherheitsventile in Verbindung setzen und schuf dazu die Muscl. tensor tympani und stapedius. Ueber ihre Wirkung sind die Schriftsteller nicht einig, Einige

halten beide Muskel für Antagonisten, welche beide auf's Trommelfell wirken; Andere sprechen dem Steigbügelmuskel jede Wirkungsfähigkeit ab und halten ihn nicht für einen Muskel.

Die beste Erklärung ihrer Wirkungen wird natürlich wieder die sein, welche mit der Acustik, mit dem Mechanismus der Muskelbewegung übereinstimmt und durch pathologische Beobachtungen bestätigt wird.

Am ausführlichsten handeln von ihnen:

Bonnafont (les maladies de l'oreille Paris 1860, [Introduction pag. 1—15].)

Toynbee (the diseases of the ear London 1860 pag. 177).

Adam Politzer, Wien, Sitzung 14. März 1861.

Bonnafont nimmt an, dass der Theil des Trommelfelles, welcher vom Manubrium nach vorn gelegen ist, eine andere Spannung und Elasticität besitzt als der nach hinten gelegene, dass nun bei der Wirkung des musculus tensor tympani sich der hintere Theil des Trommelfelles nach innen spanne, der vordere nach aussen erschlaffe und umgekehrt bei der Wirkung des musculus stapedius der hintere sich erschlaffe und der vordere spanne, wie er solches an Praeparaten gesehen haben will.

Der durch den tensor tympani gespannte hintere Theil soll nun auf diese Weise geeignet werden, hohe Töne besser anzunehmen, umgekehrt der durch den musc. stapedius gespannte vordere Theil tiefe Töne.

Wäre in der That die zufällig meist verschiedene Länge des vorderen und hinteren Theiles des Trommelfelles von so grosser acustischer Bedeutung, so würden wir gewiss nicht bei normal Hörenden so wechselnde Verhältnisse finden, dass nämlich bald der hintere bald der vordere Theil verschwindend klein ist.

Toynbee hingegen will folgendes beobaehtet haben: er hat die geöffnete Trommelhöhle in situ gelassen, hingegen die Schnecke quer durchschnitten und die geöffnete mit Wasser gefüllt; sobald er nun den musc. stapedius anzog, will er gesehenhaben, wie die Flüssigkeit sich zurückzog und ihre Oberfläche

concaver wurde, während beim Zuge an den musc. tensor tympani sie sich convex stellte.

Abgesehen davon will er noch beim Zuge an den musc. stapedius eine Relaxation des Trommelfelles bemerkt haben und hält deshalb den musc. stapedius für den Antagonisten des musc. tensor tympani; letzterer soll das Trommelfell und die fenestra rotunda spannen, ersterer Beide erschlaffen.

Ich für meinen Theil halte es nun für gewagt aus solchen Experimenten Schlüsse zu ziehen.

Wenn wir nämlich den musc. stapedius mit einer Pincette zerren, so glaube ich, dass wir nolens volens eine weit grössere Kraft aufwenden, als seiner normalen Contraction entspricht.

Berücksichtigen wir zunächst die anatomischen Verhältnisse des Steigbügels zum for. ovale, so sind diese der Art, dass ohne Zerreissung des häutigen Saumes am Steigbügel kaum eine für's unbewaffnete Auge bemerkbare Ortsveränderung eintritt und vor allem kann dieser winzige Muskel unmöglich den massiven Amboss und Hammer sammt Trommelfell beeinflussen.

Ferner ist es ganz unphysicalisch anzunehmen, dass ein Hebel, wie der Hammer, der an einer Membran befestigt ist, wie hier am Trommelfelle, je erschlaffend auf diese Membran einwirken könnte, er kann nur spannend wirken durch Druck.

Das Trommelfell wird gespannt durch Einwärtsbiegen wie durch Auswärtsbiegen des Manubrium; eine Erschlaffung kann nie vom Hammer aus erfolgen, höchstens dadurch, dass es mechanisch sich vom annulus tympani losreisst, organisch hingegen durch Verschwinden der elastischen Fasern, durch Fettmetamorphose.

Politzer hat electrische Ströme auf die beiden Muskel bei frisch getödteten Hunden einwirken lassen und gefunden, dass bei Reizung des tensor tympani sich das Manubrium etwas nach innen bewegt, desgleichen das Amboss-Steigbügelgelenk etwas nach innen und unten nach dem for. rotundum zu, dass also eine winzige Bewegung des Fusstrittes nach innen eintritt; um aber diese Bewegung sichtbar zu machen, löste er erst

das Trommelfell ab und schuf im Labyrinthe eine Gegenöffnung, woran er dann das Steigen der Labyrinthflüssigkeit bemerkte. Bei Reizung des musc. stapedius konnto er mit einer Loupe nur dann ein sichtbares Ausbiegen des Steigbügelknöpfchens nach hinten wahrnehmen, wenn er das Amboss-Steigbügelgelenk zerschnitt, und dies scheint mir auch dafür zu sprechen, dass eine Ortsveränderung des ganzen Amboss, Hammer und Trommelfelles durch den kleinen Muskel kaum denkbar ist.

Nach meiner Ansicht bilden daher diese Muskeln nur einen Schalldämpfungsapparat, der den Zweck hat:

„den Uebergang allzustarker Luftschallwellen an das La-
„byrinthwasser zu erschweren.

Dieser Zweck wird auf doppelte Weise erreicht werden; einmal, indem der Uebergang der Schallwellen der Luft an den Hammer und dann, indem der Uebergang der Schwingungen des Steigbügels an das Labyrinthwasser beeinträchtigt wird.

Ersteres wird bewirkt durch vermehrte Spannung des Trommelfelles, also durch den musc. tensor tympani, letzteres durch den musc. stapedius dadurch, dass dieser den hinteren Rand des Steigbügel-Fusstrittes mehr gegen den hinteren Rand der fenestra ovalis drückt und somit seine Begränztheit und Isolirung beeinträchtigt.

Allenfalls könnte man noch so schliessen: wir wissen, dass stark gespannte Membranen schwerer in Schwingungen gerathen; also übt der M. tensor tympani diesen Einfluss aufs Trommelfell aus. Bei zu starker Wirkung desselben würde, wie schon erwähnt, der Steigbügel zu tief eindringen und um dieses zu verhüten, ward der M. stapedius als Sicherheitsventil für das Labyrinth hingesetzt; er contrahirt sich bei zu starker Wirkung des M. tensor tympani und verhindert ein tieferes Eindringen des Stapes, indem er dessen Köpfchen ein Minimum nach hinten zieht.

„Der M. tensor tympani wäre dann der eigentliche
Schalldämpfer und der M. stapedius nur sein Regulator.“

Auf das Trommelfell selbst hat Letzterer keinen Einfluss und ist auch die Nothwendigkeit hiervon nicht einzusehen. An-

tagonist des tensor tympani kann er nicht sein, indem der tensor tympani von aussen nach innen, der stapedius von vorn nach hinten sich verkürzt.

Auf Höhe und Tiefe des Tones sind sie ebenfalls ohne Einfluss. Das Trommelfell hat im Zustande der Ruhe des tensor tympani den bestmöglichsten Grad von Spannung nnd Elasticitat, um durch die andringenden Schwingungen der Luft in Schwingungen zu gerathen, verbessert kann und soll also seine Schwingbarkeit nie werden, nur eben verschlechtert.

Dass diese Muskeln auf die Schärfe des Gehörs ohne Einfluss sind, beweist die vergleichende Anatomie und der Umstand, dass in letzterer Zeit selbster an der Leiche normal Hörender im M. tensor tympani Trichinen aufgefunden worden sind, welche wohl dessen Funktion, wenn auch nicht ganz aufheben, doch beeinträchtigen dürften.

Der M. tensor tympani soll nach Einigen willkürlich, nach Anderen unwillkürlich wirken. Es giebt Personen, welche ihn nach Belieben contrahiren und sich von seiner geschilderten Wirkung überzeugen können. Die Nervenvertretung soll in ihm abweichend sein und wohl davon eben seine theilweise willkürliche Wirkung herrühren. Bald soll er direct vom Facialis versorgt werden, bald direct vom Ganglion oticum, bald vom nervus petrosus superficialis minor, also von der JACOBSOHN'schen Anastomose, bald endlich vom M. pterygoideus internus, also von der pars motoria nervi quinti, dabei aber soll er fast immer noch Zweige des sympathicus aufnehmen.

ADAM POLITZER hat neuerdings durch oben erwähnte electrische Ströme, welche er innerhalb der Basis cerebri auf die verschiedenen Nerven einwirken liess, gefunden, dass nur bei Reizung des trigeminus sich der M. tensor tympani contrahirt; er spricht sich also für die alleinige Innervation von der pars motoria nervi quinti aus.

Mit meiner obigen Ansicht, welche ich vom M. tensor tympani habe, steht aber auch eine sehr bekannte und interessante Hörerscheinung im Einklang.

Wir finden nämlich bisweilen bei Individuen, welche an Paralysis des N. facialis leiden, eine sogenannte Ocyëcoia, d. h. wir beobachten, dass solche Individuen nach wie vor hören, jedoch von stärkerem Schall mehr als früher irritirt werden. Nehmen wir nun an, dass in solchen Fällen der M. tensor tympani ausnahmsweise mit vom Facialis versorgt wird und somit paralysirt ist, so folgt daraus eben bei starkem Geräusche der Nachtheil, dass das Trommelfell nicht gespannt werden kann und die Schwingungen zu intensiv angenommen werden, zu bedeutend auf das Labyrinth einwirken, weil das Sicherheitsventil des Trommelfelles d. h. der M. tensor tympani und stapedius ausser Thätigkeit gesetzt ist. Sind wir hingegen überzeugt, dass der M. tensor tympani stets vom trigeminus seinen Nervenzweig erhält, so kann man diese Ocyëcoia immerhin noch erklären durch Lähmung des M. stapedius in Folge der Facialislähmung. Nun kann bei starkem Schall der tensor tympani ungestört wirken und die Basis stapedis tiefer als gewöhnlich in den Vorhof eindringen, weil der M. stapedius, der Regulator des tensor tympani, das Sicherheitsventil des Labyrinthes seiner Wirkung beraubt ist.

h. Die Tuba.

Die physiologische Bedeutung der Tuba, welche ein Residuum der ersten embryonalen Kiemenspalte ist, besteht lediglich darin: die Luft in der Trommelhöhle mit der im äussern Gehörgange im Gleichgewicht zu erhalten, weil Membranen, wie das Trommelfell, nur schwingen können, wenn auf ihren beiden Seiten die Luft gleichmässig gespannt ist. Die Tuba ist also des Trommelfelles wegen vorhanden, als dessen nothwendiges Attribut bei allen Thierclassen, wo ein Trommelfell vorkommt; sie wirkt durchaus nicht dadurch, dass die Luft im Pharynx mitresoniren soll, denn sie ist ja für gewöhnlich so gut wie geschlossen.

Für diesen Verschluss spricht wohl die Thatsache, dass wir eine Cylinderuhr vom Munde aus ohne Berührung der Wandungen nicht hören und für die Unwichtigkeit einer Mitschwingung

der Luft im Pharynx die Thatsache, dass wir bei verschlossener wie bei durch den Catheder offen erhaltener Tuba gleich gut hören. Die knorplige Tuba bildet in ihrer Mitte mehr einen Schlitz, ihre vordere untere Wand ist zum Theil häutig und dieser häutige Theil deckt für gewöhnlich den oberen hinteren knorpligen Theil. Von dem häutigen Theile entspringt der M. spheno-salpingo-staphylinus sive tensor veli palatini, und bei der Wirkung dieses Muskels, wie bei Schluck- und Schlingbewegungen, entfernt sich der häutige Saum vom knorpligen und es entsteht also aus dem Schlitze ein Canal, wodurch dann eben eine Ausgleichung der Luft in der Trommelhöhle mit der des Mundes, resp. der Aussenwelt stattfindet.

Oeffnet sich die Tuba nicht zur rechten Zeit oder kann sie sich nicht öffnen aus einer pathologischen Ursache, so entgeht meist die Luft in der Trommelhöhle ihrem Schicksale nicht, sie wird sich entweder erwärmen und expandiren oder sie wird theilweise resorbirt werden; in beiden Fällen entsteht dann Schwerhörigkeit, bedingt durch Spannung, durch Druck auf's Trommelfell, mag der Druck nun von aussen oder von innen wirken.

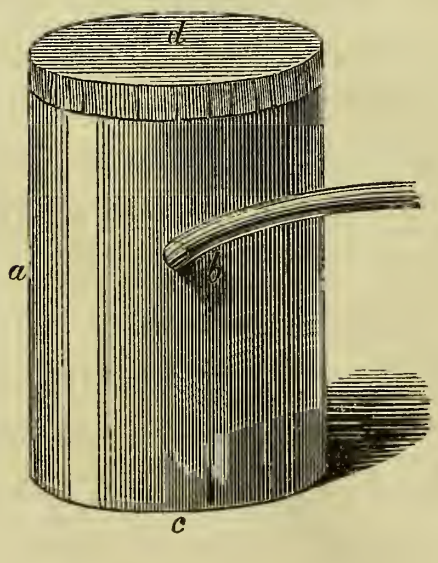


Fig. 6.

Der Beweis ad aures ist folgender; wir nehmen (Fig. VI.) einen kleinen Thoncylinder (a) von etwa 1½ Zoll Durchmesser und 3 Zoll Höhe; selbiger hat seitlich in der Mitte eine kleine 2 Linien haltende Oeffnung (b), der Boden (c) ist massiv, die obere Oeffnung (d) mit einer Membran verschlossen. a sei also die Trommelhöhle, b die Tuba, c die Labyrinthwand, d das Trommelfell. Wir schlagen die Stimmgabel an, lassen sie oberhalb d schwingen, verbinden das Trommelfell d durch einen Messing-

stab mit unseren Zähnen und hören durch diesen die Schwingungen des Trommelfelles.

Nun comprimiren wir mittelst eines Gummiröhrchens, welches in b luftdicht eingesetzt wird, die Luft in a durch Einblasen oder wir verdünnen dieselbe durch Ausziehen; wir spannen also das Trommelfell convex oder concav und nähern jetzt die gleich stark schwingende Stimmgabel während dieser Spannung der Membran, um uns zu überzeugen, dass wir weniger hören, dass das frühere Schwingen des Trommelfelles aber wiederkehrt, sobald wir die Luft in a durch b wieder ausgleichen.

Die Pathologie des Ostium pharyngeum, welche durch das Pharyngoscop allenfalls ad oculos demonstrirt werden kann, beweist das eben Gesagte. Es gelten von der Tuba im Allgemeinen dieselben Gesetze, wie vom äusseren Gehörgange.

Eine Entzündung für sich bleibt ohne physikalischen Einfluss auf's Hören, kann höchstens einmal reflectorisch vorübergehend den N. acusticus ausser Function setzen. Verengerungen am Ostium pharyngeum sind entschieden ohne physicalische Bedeutung, da der engste Theil der Tuba kaum 1 Linie Diameter hat. Schleimanhäufungen am Ostium pharyngeum finden sich häufig auch bei ausreichend Hörenden, gleichwie Cerumenanhäufungen, denn hier wie dort tritt nur durch hermetischen Verschluss Schwerhörigkeit ein.

Ein solcher kommt allermeist bei catarrhalischen Individuen in der Kindheit vor, in Folge von Catarrh des Pharynx an dessen seitlichen Wandungen mit oder ohne Infiltration des ostium pharyngeum und zeichnet sich die dadurch bewirkte Schwerhörigkeit namentlich durch ihren Wechsel aus. Sobald nämlich bei einer starken Exspiration der hermetisch schliessende Schleim fortgeschleudert wird, tritt mit einem subjectiven Knalle das normale Gehör wieder ein, freilich meist nur momentan, so lagen als die Grundkrankheit dabei besteht.

Nur in seltenen Fällen handelt es sich um einen rein localen folliculösen Catarrh des Ostium pharyngeum und der beginnenden Tuba, soweit diese Schleimdrüsen aufzuweisen hat.

In diesen seltenen Fällen lässt sich die Taubheit nicht so leicht wegblasen und gelingt es, mit dem Catheter momentan einmal Luft zu schaffen, so dauert es nur Minnten und die Taubheit ist zurückgekehrt, weil hier die Wandungen der Tuba zu leicht verkleben, während beim gewöhnlichen Catarrh des Pharynx solches nicht der Fall ist.

Man könnte nun aus theoretischen Gründen glauben, dass die Luftdrucksveränderungen innerhalb der Trommelhöhle, bedingt durch Verschluss der Tuba, nicht nur auf das Trommelfell, sondern auch auf die Fluida des Labyrinthes vom foramen ovale und rotundum aus einwirkten. Fände aber eine solche mechanische Einwirkung statt, so müsste zum mindesten Sausen auftreten und die Kopfknochenleitung verloren gehen.

Die Erfahrung lehrt, dass dieses bei dem gewöhnlichen Catarrh des Pharynx selten der Fall ist, ebenso, dass die von mir untersuchten Normalhörenden nach wie vor von den Knochen aus hören, wenn sie beim VALSALVA'schen Versuche mit voller Lungenkraft Luft in die Trommelhöhlen drücken, die Trommelfelle sichtbar aufblasen; dass es aber unter Umständen einmal der Fall sein könnte, schliesse ich aus einigen seltenen Beobachtungen, wo das die Taubheit begleitende Sausen und die dabei fehlende Kopfknochenleitung (also Symptome eines Ergriffenseins des nervösen Apparates) sofort sich verloren gleichzeitig mit der Entfernung von Schleim aus der obstruirt gewesenen Tuba mittelst des Luftdruckes nach Anlegung des Catheters.

Ebenso schwindet die Kopfknochenleitung, wenn ich längere Zeit per Catheterem die Luft in der Trommelhöhle verdichtet erhalte durch Verbindung des Catheters mit einem Behälter voll stark comprimirter Luft. Doch kann man auch jene Beobachtung bei folliculösen Catarrhen erklären, durch eine idiosyncraratische, refectorische Anaestesie des Acusticus und die zweite Beobachtung als Folge einer Betäubung wegen des furchtbaren Getöses in der Trommelhöhle auffassen, zumal dabei auch die Kopfknochenleitung der anderen Seite sich etwas vermindert,

und selbst wenn man den Druck täglich eine halbe Stunde fortsetzt, nie nachhaltige Störungen des nervösen Apparates von mir beobachtet wurden. Nach meinem Dafürhalten wird also fast nie ein Druck auf die Labyrinthfluida ausgeübt durch Compression der Luft in der Trommelhöhle.

Wirkliche Stricturen der Tuben sind äusserst selten, obschon nicht ganz zu leugnen und muss sich der störende Einfluss, welchen sie bei sonstigen normalen Verhältnissen auf das Hören ausüben, sofort beseitigen lassen durch eine Perforation des Trommelfelles, denn in dem Momente, wo dasselbe perforirt wird, hört die Bedeutung einer Trommelhöhle und auch ihres Attributes, der Tuba, auf.

Um uns von allen normalen wie abnormen anatomischen Verhältnissen der Trommelhöhle eine recht klare physicalische Vorstellung zu verschaffen, ihre Bedeutung ad aures zu führen, empfehle ich, sich eine hundertfach vergrösserte Trommelhöhle, ein Tympanoscop anfertigen zu lassen, dessen Beschreibung hier folgen soll.

i. Das Tympanoscop.

Wir nehmen einen Ring aus massivem Mahagoniholz von circa 1 Zoll Dicke, 1 Zoll Breite und circa 3 Zoll Weite, welcher dem vergrösserten Annulus tympani entsprechen soll. Auf die hintere Fläche desselben wird ein Goldschlägerhäutchen aufgespannt als membrana tympani, welches ungefähr den 50fachen Flächeninhalt unseres Trommelfelles hat; in gleich vergrösserten Raumdimensionen ist nun auch der circa 2 Zoll lange Hammer modellirt und in natürlicher Lage mit dem Trommelfelle befestigt; da der Kopf des Hammers

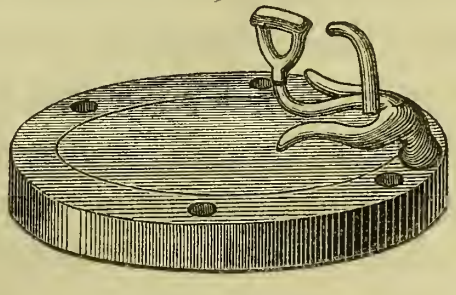


Fig. 7.

die Membran überragt, so ist zur Aufnahme und Isolirung desselben der Annulus tympani an dieser entsprechenden Stelle hinten ausgehöhlt; an den Hals des Hammers inserirt hinten der Musc. tensor tympani aus Gummi nachgebildet; innig mit dem Kopfe des Hammers ist durch ein Kapselgelenk der Amboss verbunden und in gleicher Weise mit dem langen Fortsatze des Ambosses der Steigbügel. Die so vergrösserten Knöchelchen sind aus Bucksbaumholz gefertigt und Fig. VII. versinnlicht das bisher Gesagte.

Nun nehmen wir eine massive 1 Zoll dicke Gummiplatte, genau dem Umfange des Annulus tympani entsprechend, sie stellt die innere Wand der Trommelhöhle vor, gleichzeitig bildet sie den Deckel zu einem bis an den Rand mit Wasser gefüllten dicken Glase; das Wasser versinnlicht das Labyrintwasser und der Deckel nebst den Wandungen des Glases die pars petrosa. Diese Gummiplatte hat drei Oeffnungen: ein foramen ovale, vollkommen nach der basis stapedis geformt, nur ein Minimum weiter; ein foramen rotundum, etwas kleiner als das foramen ovale; beide in der Tiefe durch eine Membran, geschlossen und ein drittes kleineres freies.

Am Umfange befinden sich in dem Deckel vier äusserst dünne, durch ein Schraubengewinde stellbare Messingsäulchen (nur Draht) worauf der Annulus tympani zu ruhen kommt, so dass die basis stapedis, vollkommen begrenzt, ohne den Rand des foramen ovale zu berühren, die Membran des foramen ovale berührt, dabei aber so wenig als möglich feste Verbindung des Annulus tympani mit der pars petrosa stattfindet.

Somit wäre die Trommelhöhle fertig und könnten wir noch nach Belieben den Raum zwischen Trommelfell und Gummideckel durch einen Papiercylinder einschliessen. Fig. 8 versinnlicht das Ganze.

Halten wir nun eine tönende Stimmgabel oberhalb des Trommelfelles, so werden die Schwingungen der Luft von oberhalb der Membran zum Wasser geleitet und kommt es eben nur

darauf an, um die Schallleitung zu studiren, in das Labyrinthwasser hineinzuhorchen, wie wir in die Netzhaut einer camera obscura hineinschauen.

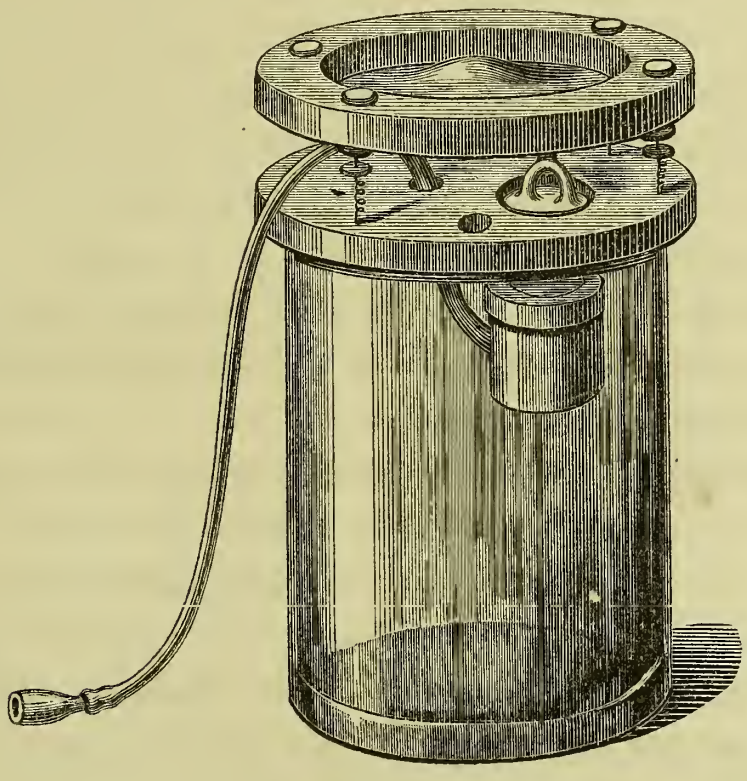


Fig. 8.

Einen Messingstab zwischen dem Wasser und unseren Zähnen als Conductor einzuschalten, ist hier nicht zweckmässig, da die Schwingungen des Wassers zu schwach sind, um nach ihrem Uebergange an den festen Stab noch durch unser Gehör vernommen zu werden.

Ein acustisches Gesetz aber lautet:

„Schwingungen des Wassers gehen ohne Verlust ihrer „Intensität an Luft über durch Vermittlung einer „Membran."

Demnach brachte ich (wie Fig. 8 zeigt) im Labyrinthwasser eine mit einer Membran von circa 1½" Diameter versehene Messingtrommel an, welche seitwärts in eine Röhre ausläuft. Diese Röhre geht durch die dritte freie Oeffnung der Gummi-

platte hindurch, setzt sich in einem feinen Gummischlauch fort, der mit einem durchbohrten Holzknopfe endigt, welcher genau in unseren Gehörgang passt.

Wenn wir nun das eine Ohr fest verstopfen, in das andere luftdicht den Knopf des Conductors legen und die tönende Stimmgabel oberhalb des Tympanoscopes schwingen lassen, so nehmen wir einen Ton, entsprechend den Schwingungen der Stimmgabel, wahr, und dieser verschwindet in dem Augenblicke wieder, wo wir den Conductor mit unseren Fingern schliessen.

Es sind dieses die Schwingungen des Labyrinthwassers, die wir hören, welche demselben von der Luft aus durch die Trommelhöhle mitgetheilt werden.

Jetzt können wir ad aures den Werth der doppelten Leitung in der Trommelhöhle prüfen. Wir überzeugen uns, wie der Ton, den wir wahrnehmen, an Intensität derselbe bleibt, wir mögen das foramen rotundum lassen, wie es jetzt ist, oder mit einem Propfen verschliessen oder seiner Membran berauben, wir mögen dabei um das Tympanoscop einen Papiercylinder legen, d. h. die Luft in der Trommelhöhle resoniren lassen oder nicht; wir überzeugen uns aber umgekehrt, dass die Schwingungen sofort vollkommen (nicht theilweise) erlöschen, sobald wir den Steigbügel von der Membran des ovalen Fensters nur um ein Minimum entfernen, sobald wir die Leitung durch die Gehörknöchelchen lockern oder aufheben, und augenblicklich wiederkehren, wenn wir die Basis des Steigbügels, die Leitung durch die Gehörknöchelchen wieder ad integrum restituiren.

Daraus darf man wohl mit physicalischer Sicherheit auf die alleinige Leitung in der Trommelhöhle durch die Gehörknöchelchen schliessen; das foramen rotundum ist demnach, wie schon oben angeführt, kein Trommelhöhlenleitungsfenster, sondern ein Labyrinthfenster.

Würden wir anstatt der schlecht leitenden Gummiplatte eine Holzplatte nehmen, wie ich solches versuchte, oder nur die Messingsäulchen verdicken, so dass eine directe feste Leitung

vom Trommelfelle zur pars petrosa stattfindet, so hören wir zwar auch noch bei Unterbrechung der Gehörknöchelchenleitung scheinbar durch das foramen rotundum, aber auch ebenso bei dessen Verstopfung mittelst Kork, sowie bei Entferung seiner Membran, d. h. wir hören dann mittelst der ganzen Holzplatte, welche vom Trommelfell aus mittelst der festen Leitung durch den Annulus tympani und die Messingsäulchen in Schwingungen geräth und sie als ein freier begrenzter Körper dem Wasser mittheilt. Dieses ist eben die Leitung, welche Joh. Mueller bei seinen Versuchen nicht beachtet hat und somit dem foramen rotundum mehr Leitungsfähigkeit als ihm zukommt, zutraute.

Auch können wir hieran auf einfache Weise den Vortheil des „Baues“, der „Form“ unserer Gehörknöchelchen ad aures prüfen.

Wir nehmen dazu Fig. VII. und als Leitung einen dicken Messingstab, den wir bei beiden fest verschlossenen Gehörgängen mit den Zähnen fassen.

Wir schlagen die Stimmgabel an, halten sie tönend oberhalb der Fläche des Trommelfelles und hören nun, sobald wir den Stab auf die Membran setzen, ad aures durch die Zähne dessen schwache Schwingungen; sobald wir aber den Hammer berühren, werden sie kräftiger, gleich als ob sie von allen Seiten dem Manubrium zueilen; noch kräftiger hören wir sie am freien Ende des langen Ambossschenkels, indem sie bis dahin durch innere Reflexion beim Durchgange durch Hammer und Amboss zugenommen haben, am stärksten aber hören wir sie an der Basis des Steigbügels und überzeugt uns dieser Versuch so recht von ihrer Wichtigkeit, durch ihre Schwingungen allein das Labyrinthwasser zu erregen.

Wenn wir den Steigbügel direct mit dem Trommelfelle verbinden, so schwingt er zwar auch, wie ad aures auf gleiche Weise zu zeigen, aber lange nicht so stark, als in seiner natürlichen Verbindung.

Somit also dürfen wir die Gehörknöchelchen vermöge ihrer Form, Begränztheit und Isolirung als einen Schallsammel- d. h. Schallverstärkungs-Apparat ansehen.

Endlich fragt es sich, welches ist das Verhältniss der Basis des Steigbügels zum Umfange des foramen ovale; muss die Basis kleiner sein als dasselbe? muss durchaus eine Membran diese isoliren, oder kann sie an Grösse dem foramen ovale gleichkommen?

Um solches ad aures zu prüfen, nehmen wir anstatt der Gummiplatte eine vollkommen gleich geformte aus Mahagoniholz, welche auf gleiche Weise mit dem Annulus tympani durch Stäbchen verbunden ist. Ferner lassen wir 3 bases stapedis anfertigen, welche nach Belieben mit den Schenkeln eines und desselben Steigbügels verbunden werden können; die erste (a) sei etwas kleiner als das foramen ovale, kann also durch eine Membran von ihm isolirt werden, die zweite (b) sei genau so gross wie das foramen ovale, lasse sich durch dieses auf und niederschieben, wie z. B. bei einem Microscope ein Tubulus durch den anderen, die dritte (c) sei etwas grösser, dabei nach unten zu konisch, so dass sie in das foramen ovale eingekeilt werden kann.

Wir können uns ad aures schon allein durch die feste Messingableitung überzeugen, dass die Basis a gleich stark schwingt, sie sei von Luft, Wasser oder Membran umgeben, dass b ebenso schwingt wie a, dass aber c eingekeilt nicht mehr schwingt, obschon die Schenkeln des Steigbügels mit c verbunden, ebenso wie in ihrer Verbindung mit a und b schwingen.

Wir stellen diese bezüglichen Versuche am einfachsten folgendermassen an: wir nehmen unseren Apparat (Fig. VII) und befestigen den Annulus tympani mittelsf der horizontalen Schenkeln zweier Retortenhalter so, dass das Trommelfell nach unten, die Knöchelchen nach oben zu liegen kommen; jetzt setzen wir die vier stellbaren Messingsäulchen in die vier Löcher am Rande ein, und legen auf deren Spitzen die Mahagoniplatte so auf, dass die Basis des Steigbügels sich in gleichem Niveau mit dem nach oben gekehrten Rande des foramen ovale der Mahagoniplatte befindet.

Nun vertauschen wir caeteris paribus diese Basis mit den drei neugeformten, halten dann die für jeden Versuch gleichmässig stark angeschlagene Stimmgabel unterhalb des Trommelfelles und setzen den Messingstab auf die freie obere Fläche der bases stapedis, um bei verstopften Ohren deren Schwingungen zu vernehmen. Das Resultat ist das genannte.

Es folgt also hieraus, dass die Art und Weise der Verbindung der Basis stapedis mit dem foramen ovale keine wesentliche acustische Bedeutung hat, dass der Kitt, d. h. die Verbindungsmasse zwischen beiden, ebenso unwesentlich ist; er kann sein wie er will, er darf nur nicht knöchern sein, wie er es gewissermassen bei der Basis c geworden ist.

Die Basis stapedis braucht also weniger „sichtbar isolirt", muss aber ein „begränzter" Körper sein.

Wir können uns den Einfluss der absoluten Unbeweglichkeit des Steigbüges auf seine Schwingbarkeit am besten und einfachsten versinnlichen an einer Fensterscheibe; die Glasscheibe entspricht der Basis, ihr Rahmen der fenestra oalis, und der Kitt dem Bindemittel beider. Ist eine Scheibe neu und fest eingesetzt, schliesst der Kitt allseitig, so tönt sie beim Anschlagen nicht; lockert sich hingegen dieselbe durch den Zahn der Zeit, so tönt sie beim Anschlagen.

Sowie beim Augapfel alle optischen Verrichtungen die zwei physicalischen Eigenschaften besitzen: den Lichtstrahl durchzulassen und nach der Netzhaut hin zu brechen, so haben alle acustischen Vorrichtungen der Trommelhöhle die zwei physicalischen Bedeutungen: leicht durch Schwingen der Luft in Schwingungen zu gerathen und solche als isolirte begränzte Körper durch Resonanz vermehrt, der Basis der Steigbügels zuzuleiten.

Und so wie alle Functionsstörungen der brechenden Medien des Augapfels darauf beruhen, dass diese sich trüben oder fehlerhaft brechen, so wird die Function der schallleitenden Medien nur dadurch beeinträchtigt, dass diese an Elasticität und Begränztheit verlieren oder dass ihre Verbindung unterbrochen wird.

k. Das Labyrinth (der nervöse Apparat).

Wenngleich uns wohl einerseits zur Ergründung des Baues des Labyrinthes und zur Würdigung seiner einzelnen Theile nicht wie bisher das sichere physicalische Experiment zur Seite steht, auch die sorgfältigsten pathologischen Beobachtungen zur Zeit der Hypothese noch nicht ganz entbehren, da uns zu ihrer Bestätigung die Ocularinspection bei Lebzeiten abgeht, selbst die feine pathologisch-anatomische Untersuchung dieser Theile an der Leiche äusserst schwierig sein dürfte, so können wir doch andererseits als Zweck des Labyrinthes folgendes hinstellen:

1) es sollen die dem Labyrinthwasser zugeleiteten Schwingungen möglichst intensiv den feinen Endigungen des N. acusticus übertragen werden.
2) die Leitungsvorrichtungen werden auch hier so construirt sein, dass sie gleichzeitig als Resonatoren die angenommenen Schwingungen multipliciren, und damit sie solches können, müssen sie möglichst begränzt sein, die möglichst freie Beweglichkeit und Elasticität besitzen.

Der einfachste Bau eines Labyrinthes, welches wir zu diesem Zwecke bei Wirbelthieren antreffen, besteht aus folgenden Theilen: wir finden mitten im Knochen eine Höhle (Vestibulum), welche mit wässriger Flüssigkeit (Labyrinthwasser, Aqua labyrinthi) angefüllt ist. In diesem schwimmt frei und begränzt ein membranöser Ballon (Bläschen und häutiges Labyrinth), welcher ebenfalls mit Flüssigkeit gefüllt ist (Gehörwasser, Aqua auditoria) und in welchem sich an einer Stelle etwas Pulver (Hörsand, Otolithen) befindet. Endlich treffen wir an einzelnen Stellen an der inneren Oberfläche dieses membranösen Ballons, da wo der Hörsand liegt, einen feinen epithelialen Stützapparat (tunica retina) an, in welchen hinein sich der N. acusticus verästelt.

Dieses knöcherne Labyrinth hat nach aussen ein Fenster, d. h. eine mit einer Membran geschlossene Oeffnung, auf welcher ein kleiner begränzter fester Körpnr (Steigbügel) ruht,

der eben die Schwingungen der Luft dem Labyrinthwasser zuleitet.

Bei dieser Grundform des Labyrinthes ist der Vorgang einfach folgender: das Labyrinthwasser geräth, falls das Thier im Wasser hören soll, durch die Kopfknochen, oder, falls es in der Luft hören soll, vom foramen ovale her in Schwingungen. Das begränzte Wasser resonirt und multiplicirt die erhaltenen Schwingungen um solche verstärkt dem Bläschen zuzuleiten. Dünne Membranen leiten den Schall im Wasser ungeschwächt, und so gelangen denn die Schwingungen zu dem Stützapparate, zu der retina, um sich durch diese den Endigungen des Acusticus mitzutheilen.

Wir unterscheiden in der Vervollkommnung des Labyrinthes dreierlei Abstufungen, die nach demselben acustischen Zwecke construirt sind; nämlich:

1) wie angeführt, einen Vorhof mit einem Bläschen,
2) einen Vorhof mit halbzirkelförmigen Bogengängen als Ausläufer desselben,
3) einen Vorhof, halbzirkelförmige Canäle und Schnecke.

Bei den Crustaceen finden wir ein einfaches knöchernes Vestibulum, bei den Fischen und nackten Amphibien treffen wir verschiedene Formen des Labyrinthes mit und ohne Bogengänge, doch stets ohne Schnecke; bei einigen beschuppten Amphibien sowie bei allen Vögeln tritt eine einfache Schnecke auf, welche sich bei den Säugethieren gewunden ausbildet.

Die Bogengänge besitzen ebenso wie das Vestibulum knöcherne Wandungen, sind mit Labyrinthwasser als Fortsetzung des Vorhofswasser angefüllt, in ihnen schwimmt ein membranöses, freies, mit Wasser angefülltes Gebilde (häutige Bogengänge), welches in das Säckchen übergeht, und an einer bestimmten Stelle desselben (an den Ampullen) treffen wir an der inneren Oberfläche einen ähnlichen epithelialen Stützapparat für die Endigungen des Nerven und daselbst auch Otolithen, wie im Säckchen.

Wir haben hier mehr Wandungen, mehr Wasser und mehr Membran also mehr Resonanz; und eine vermehrte tunica nervea, also mehr Mittheilungsstellen für die Schwingungen.

Auch der Bau der Schnecke beruht auf gleichen Principien wie die des Vorhofes und der Bogengänge. Die Schnecke besteht aus einem knöchernen Gehäuse und ist (mit Wasser), mit Labyrinthwasser, gefüllt. Die lamina spiralis theilt zwar den ganzen Schneckencanal in 2 Hälften, doch ist die lamina spiralis stellenweise membranös (Zonula membranacea) und entspricht so diese auf beiden Seiten von Wasser umgebene Zonula membranacea dem häutigen Labyrinthe und den Säckchen. Sowie letztere Beiden nur an ihrer Innenfläche einen epithelialen Stützapparat tragen, so findet sich auch ein gleiches nur an einer Fläche der Zonulu membranacea, nämlich nur an der Vorhofsfläche und in diese Retina verzweigt sich der Ramus cochleae des Hörnerven analog wie der Ramus vistibuli in die seinige.

Die acustischen Experimente, welche wir über die Schallleitung im Labyrinthe anzustellen versuchen können, sind folgende:

1) wir nehmen ein dünnwandiges gläsernes Gefäss von circa zwei Quart Wasser Inhalt, stellen es auf einen kleinen Tisch und setzen auf diesen daneben die tönende Stimmgabel; es muss dann natürlich das Wasser im Gefässe in Schwingungen gerathen, indem die Schwingungen der Tischplatte sich den Wandungen des Gefässes und dem Wasser darin mittheilen. Nehmen wir jetzt bei verstopften Ohren einen dicken Messingstab zwischen die Zähne, tauchen ihn in das Wasser des Gefässes, so hören wir nichts; verbinden wir denselben aber mit einer dünnen Metallplatte ohne weitere Berührung der Wandungen des Gefässes, so hören wir die Schwingungen des Wassers, welche der Platte (d. h. der Membran) und dem Stabe (d. h. dem Acusticus) mitgetheilt werden.

Daraus können wir also auf die Bedeutung der membranartigen Verbreitung des Acusticus schliessen mit deren Atrophie Schwerhörigkeit eintreten dürfte.

2) wir nehmen drei kleine Tische, welche sich nicht berühren; auf den mittleren stellen wir dasselbe Gefäss und setzen nachher die tönende Stimmgabel wieder auf; auf die beiden anderen stellen wir je einen Retortenhalter mit horizontalem Arme, so dass beide Arme über das auf dem mittleren Tische befindliche Gefäss reichen. Durch die beiden Arme sind zwei gleich starke Messingstäbe befestigt, welche gleich tief ins Wasser eintauchen und mit Platten von gleichem Umfange aber verschiedener Dicke endigen. Die eine ist vier Mal so dick wie die andere; die dicke misst 4 mm, die dünne nur 1 mm. Nehmen wir jetzt einen dritten Messingsstab mit den Zähnen und berühren, während die Stimmgabel tönt, schnell hintereinander bald den einen, bald den anderen im Retortenhalter befestigten Stab, so überzeugen wir uns, dass jener Stab, der die dünnere Platte trägt, länger und kräftiger schwingt, als der mit der dickeren. Sollen nun diese Platten die Tunicae nerveae und die Membranen des häutigeu Labyrinthes versinnlichen, so dürfte daraus eben folgen, dass Verdickungen dieser Gebilde bei Lebzeiten, (wie auch solches durch Sectionen von TOYNBEE bestätigt zu sein scheint), Schwerhörigkeit bedingen können. In gleicher Weise, wie die Messingplatte, dürften sich Gummiballons von verschiedener Dicke verhalten.

I. Das foramen rotundum.

Von dem foramen rotundum haben wir bis jetzt nur negativ erfahren, dass es nicht zur Schallleitung von der Trommelhöhle aus dient. Seine eigentliche Bestimmung, namentlich der Werth seiner Integrität für's Hören, bleibt schwer zu ermitteln. Die vergleichende Anatomie lehrt uns, dass es kein nothwendiges

Attribut, weder der Trommelhöhle, noch des Labyrinthes, noch der Schnecke ist, während sie uns umgekehrt die Nothwendigkeit des foramen ovale zeigt.

Durch die Ocularinspection lässt sich bei Lebzeiten, selbst nach Verlust des Trommelfelles, der Zustand des foramen rotundum bei Schwerhörigen nicht entdecken; freilich hat man seine Membran bei der Section Schwerhöriger einige Mal verdickt, selbst ossificirt gefunden, man hat aber die Hörerscheinungen dieser Fälle nicht berücksichtigt und namentlich nicht bewiesen, dass eben nur das foramen rotundum gelitten habe. Seinen zum mindesten nur äusserst geringen Einfluss haben wir wohl schon aus den pathologischen Beobachtungen, die oben zur Erkenntniss der Wichtigkeit der verschiedenen Leitungen in der Trommelhöhle mitgetheilt wurden, entnommen.

Ein physicalisches Experiment lässt sich hier schwer anstellen, denn um die Schwingungen einer in einem überall geschlossenen Behälter befindlichen Wassermenge, wie die im Labyrinthe, ad aures zu leiten, müsste der feste Leiter immer die Wandungen des Gefässes durchbrechen, und würden immer die kräftigen Mitschwingungen der Wandungen direct an den festen Leitungsstab übergehen; es würde also sich kein Unterschied im Hören einstellen, ob dieser Behälter eine Nebenöffnung hat, oder nicht.

Wir bleiben so lange auf Reflexionen angewiesen, bis wir einmal zufällig bei einer Section eines Schwerhörenden, dessen functionelle Erscheinungen wir bei Lebzeiten genau studirt haben, alles im Gehörorgane bis zum IV. Ventrikel intact finden mit Ausnahme des foramen rotundum.

Müsste, um überhaupt hören zu können, der Steigbügel jedesmal sichtbare Beugungsschwingungen machen, fände also jedesmal eine Stempelbewegung in den Vorhof statt, so würde das foramen rotundum an Wichtigkeit gewinnen, weil dann ohne dieses keine Beweglichkeit, keine Schwingbarkeit des Steigbügels stattfinden könnte. Da wir aber fast immer nur Verdichtungs-

schwingungen hören, also im Labyrinthwasser keine Veränderung der Oberfläche stattfindet, so können wir eben in Uebereinstimmung mit obigen pathologischen Beobachtungen, die wir bei der Trommelhöhle anführten, nur annehmen, dass das foramen rotundum ein Sicherheitsventil gegen Beugungsschwingungen des Trommelfelles sei.

Man könnte auch wohl noch theoretisch hinzufügen, dass das Labyrinthwasser in kräftigere Schwingungen dadurch gerathen kann, dass der knöcherne Behälter, in dem es sich befindet, an einer Stelle nachgiebiger ist.

Dem foramen rotundum eine wesentliche acustische Bedeutung beizulegen, dagegen spricht sein unendlich geringer Umfang im Verhältniss zu dem ganzen knöchernen Umfange des Labyrinthes, sowie die sehr feste Structur seiner Membran.

m. Die Gehörsempfindung.

(Wir wären nun zu den „empfindenden" Theilen des Gehörorganes gelangt.) Nachdem wir uns die physicalische Bedeutung der „schallleitenden" Theile klar gemacht haben, blieben uns noch die empfindenden Theile des Gehörorgans zu erörtern übrig.

Es scheint, als ob unsere Sinnesnerven nur dadurch specifisch empfinden, dass sie sich an specifisch verschieden organisirte Epithelialgebilde anlegen, und sich in diese verästelten; denn die Nervensubstanz ist ja überall dieselbe.

Die microscopische Untersuchung zeigt nun, dass alle empfindenden Theile des Gehörorganes nur im Vorhofe liegen, und zwar die des Ramus vestibuli an den Ampullen und an einzelnen Stellen des Bläschens, die des Ramus cochleae in der Zonula membranacea, in der scala vestibuli der Schnecke, sowie dass jene Gebilde am Ramus vestibuli eine ganz andere Structur haben als am Ramus cochleae; letztere scheinen entschieden höher organisirt zu sein und wahrscheinlich entspricht die verschiedene Structur verschiedenen Functionen, d. h. verschiedenen Gehörsempfindungen.

Wir sehen, wie je eine Nervenfaser des Ramus cochleae sich in je ein Epithelialgebilde verästelt; wir sehen, wie diese Gebilde mannichfache Form und unter gleicher Form verschiedene Länge und Dicke haben. Es ist also zu vermuthen, dass je eine Nervenfaser dadurch eine besondere Affnität erhält zu je einem bestimmten Tone, der in der Aussenwelt erregt wird; dass wir gewissermassen in unserer Gehörsnetzhaut einen microscopischen Flügel besitzen wo immer nur die Saite desselben ertönt, welche den Schwingungen des andringenden Tones entspricht.

Auf diese Weise ist es denn auch zu erklären, wieso es möglich ist, dass wir gleichzeitig mehrere Töne empfinden, indem gleichzeitig mehrere Stellen der Netzhaut erregt werden können. Vielleicht berühren uns diese gleichzeitigen Töne harmonisch, wenn die Stellen der erregten Netzhaut eine gewisse Entfernung von einander haben oder die Länge und Dicke der empfindenden Gebilde in einem einfachen Verhältnisse zu einander steht; und umgekehrt empfinden wir Disharmonie, wenn die Entfernungen, sowie die Längen- und Dicken-Verhältnisse dieser Gebilde sich nicht einfach verhalten.

Wahrscheinlich ist der musicalische Tact oder Sinn lediglich Folge der vollkommensten und reinsten Ausbildung dieser zarten Theile; denn mit der Schärfe des Gehörs steht er nicht im Zusammenhange und sein Verlust mit Krankheiten der Trommelhöhle nicht im Einklange.

Eine andere Vorstellung der letzten Gehörsempfindung wäre noch folgende: wir wissen, dass wir durch Töne auf Membranen, welche mit Sand bestreu sind, verschiedene Klangfiguren erzeugen können je nach den verschiedenen Ruhepunkten, welche dieselbe Membran bei verschiedener Tonerregung in der sie umgebenden Luft aufweisst. Ebenso kann man auch Klangfiguren im Wasser beobachten, und es wäre auch möglich, dass, da die verschiedenen Töne, die wir hören, verschiedene Stellen des Labyrinthwassers in Ruhe lassen, auch bei verschiedenen

Tönen verschiedene Ruhe und Knotenpunkte auf der retina acustica entstehen.

Ebenso ist es wahrscheinlich, dass die Auffassung der Geräusche von anderen empfindenden Theilen, als die der Töne ausgeht; vielleicht geht die Erstere von der Netzhaut des Ramus vestibuli, die letztere von der höher organisirten Netzhaut des Ramus cochleae aus.

Pathologische Beobachtungen an Schwerhörigen bei Lebzeiten, welche freilich zur Zeit noch keine pathologisch-anatomische sind, scheinen diese Vermuthung zu bestätigen.

Wir finden nämlich, dass Schwerhörige, deren Leitungsapparate in der Trommelhöhle normal sind und die meistentheils plötzlich durch Erschütterungen (also vielleicht in Folge capillärer Haemorrhagien an verschiedenen Stellen der retina acustica) schwerhörig geworden sind, bald ein relativ gutes Gehör für Töne bei erloschenem Gehör für Geräusche und umgekehrt bald ein relativ gutes für Geräusche bei erloschenem für Töne haben, sowie dass das Auffassungsvermögen nur für einzelne ganz bestimmte Töne und Geräusche aufhört, eben weil vielleicht nnr ganz bestimmte Nervenfasern ausser Thätigkeit gesetzt worden sind.

Trotz unserer beiden Ohren nehmen wir den Schall einfach wahr, vielleicht weil sich die beiden nervi acustici im Cerebellum schneiden und zwar jedesmal nur mit dem Gehörnerven, welcher intensiver in Schwingungen geräth; denn nur, wenn der schallerregende Körper sich direct mitten vor oder hinter uns befindet, erhalten beide Ohren gleich starke Schwingungen; sobald aber der Schall seitwärts entsteht, wird er immer das eine Gehörorgan kräftiger erregen müssen wegen der Art und Weise der Verbreitung der Schwingungen und der Abnahme ihrer Intensität vom Orte der Erregung aus.

Wir haben daher zwei Ohren, nicht um schärfer zu hören, sondern mehr, um von allen Seiten zu hören, was für eine allgemeine Unterhaltung vortheilhaft ist.

Verliert Jemand auf einem Ohre sein Gehör gänzlich, so kann er doch mit dem anderen allein Alles ebenso wie früher hören, sobald er dieses eine immer der Richtung des kommenden Schalles accommodirt; in der geselligen Unterhaltung bleibt er aber stets im Nachtheile.

Es fällt schwer, mit dem Ohre allein die Richtung anzugeben, aus welcher ein Schall kömmt; denn wenn wir uns die Augen verbinden, können wir nicht bestimmen, ob eine angeschlagene Stimmgabel vor der Stirn oder hinter dem Kopfe gehalten wird; leichter ist freilich zu bestimmen, ob sie rechts oder links tönt, weil dann ein Ohr bedeutend mehr Schall empfängt.

Wahrscheinlich empfinden wir den Schall, der das rechte Ohr trifft, links im Sensorium und umgekehrt, denn wenn Jemand auf einem Ohre ganz taub ist, so glaubt er den Schall stets aus der entgegengesetzten Richtung zu hören, als er in der That herkommt; so z. B. vermuthen solche Individuen auf der Jagd das Wild, nach dem Locken desselben zu urtheilen, stets in falscher Richtung. Ebenso klagen derartige Individuen dass sie in einer Gesellschaft, wo viel von allen Seiten gesprochen wird, leicht betäubt werden und alsdann selbst mit dem guten Ohre weniger hören.

Eine andere interessante Frage wäre nun noch die, wie verhält sich das Gehör zum Gefühle, wo hört Ersteres auf und wo fängt Letzteres an?

Die Erschütterungen der Luft, namentlich die regelmässigen, können eine solche Intensität erreichen, dass sie gleichzeitig die Gefühlsnerven erregen. An und für sich werden die Schwingungen selten so intensiv sein, dies zu thun, wie sie auch selten ohne Vermittlung des acustischen Apparates direct durch die Knochen den Gehörnerv erregen; doch ebenso wie wir die Schwingungen der Stimmgabel durch eine Membran den Zähnen zum Hören zuführten, so können wir auch die stärkeren Luftschwingungen mittelst einer Membran den Fingerspitzen zum Fühlen mittheilen.

Wenn wir z. B. in einem Zimmer, wo gesungen oder gespielt wird, plötzlich ein Notenblatt zwischen Daumen und Zeigefinger beider Hände ausspannen, so vernehmen wir eine Verstärkung der Empfindung, wir fühlen die Schwingungen in den Fingerspitzen; das Notenblatt übernimmt hier für die Gefühlsnerven die Function des Trommelfelles.

Schlagen wir eine hoch tönende Stimmgabel, die z. B. den Grund-Ton $\overline{a}$ angiebt, gleichmässig an und setzen sie auf die verschiedenen Körperstellen eines taubstumm Geborenen, so werden wir die interessante Beobachtung machen, dass derselbe die Schwingungen von verschiedenen Körpertheilen aus verschieden intensiv fühlt, dass aber von den Kopfknochen aus jede Gefühlsempfindung aufhört. Ja wir können selbst eine Repetiruhr nehmen, diese schlagend auf dieselben Körperheile legen und der Taubstumme wird uns überall durch Erheben des Fingers genau die Wahrnehmung des Schlages bekunden, nur nicht bei der Lage der Uhr auf dem Kopfe.

Am stärksten ist das Gefühl an den Extremitäten (Finger und Fussspitzen), vielleicht wegen starker Nervenverbreitung, dann noch ziemlich stark am Thorax, vielleicht wegen der Resonanz der Luft in ihm; dann kommen die Knochen, wie Ellbogen, Kniescheibe, endlich die Weichtheile. Anstatt der Stimmgabel können wir ebenfalls eine Repetiruhr nehmen und dieselbe Rangordnung der Beobachtung machen.

Eigenthümlich bleibt auch die Beobachtung, dass kein taubstumm Geborener die hoch tönende Stimmgabeln wie $\overline{a}$, $\overline{c}$, $\overline{d}$ von den Kopfknochen aus fühlt, wohl aber tiefer tönende Stimmgabeln, wie fast immer $\underline{a}$, $\underline{c}$ und abwechselnd $\underline{g}$. Möglich, dass eben die tieferen Töne, welche eine stärkere Oscillationsamplitude haben, tiefer dringen, die Gefühlsnerven stärker afficiren; möglich, dass tiefere Töne desshalb leichter gefühlt werden, weil die Schwingungen langsamer erfolgen, als bei hohen Tönen.

Es ist dieses Factum für die Diagnose der Gehörkrankheiten eben recht zu verwerthen; denn jeder Schwerhörige, der

bei der Berührung fester tönender Körper (Uhren und hohe Stimmgabeln) mit den Kopfknochen, eine Empfindung wahrnimmt hat demnach eine Gehörs- und keine Gefühlsempfindung.

Auch kommt uns dieses Factum sehr zu statten, um Simulanten zu entlarven, wovon später die Rede sein wird.

Bei Anaesthesien des Trigeminus und anderer Empfindungsnerven kann auch die Vibrationsempfindung erlöschen, wie ich solches mehrfach bei Anaesthesien beobachtete.

Um uns also selbst den Unterschied einer Gefühls- und Gehörsempfindung zu versinnlichen, haben wir nur nöthig, die Gehörgänge hermetisch zu verschliessen und die vibrirende Stimmgabel auf die Kopfknochen, die Fingerspitzen und die Zähne aufzusetzen; von den Kopfknochen hören wir alsdann deren Vibrationen, von den Fingerspitzen fühlen wir sie und von den Zähnen hören und fühlen wir sie; die Empfindung ist dadurch an allen drei Stellen eine verschiedene.

II. ABSCHNITT

ZUR DIAGNOSTIK.

1. Ueber Diagnostik im Allgemeinen.

An die sogenannten „Diagnostica“ eines Organes dürfen wir wohl als Arzt die Ansprüche machen, dass deren richtige, kunstgerechte und logische Verwerthung uns in den Stand setzen soll, schon bei Lebzeiten den pathologisch-anatomischen Prozess zu erkennen, welcher die Ursache sein muss aller der abnormen Erscheinungen, welche wir als Arzt objectiv wahrnehmen können und über die der Patient subjectiv Beschwerde führt.

Wenn wir nun einmal diesen „practisch-rationellen“ Standpunkt auf die Otiatrie anwenden, so finden wir als Otologen, dass wir eigentlich bei Lebzeiten sehr wenig sichtbar Abnormes wahrnehmen können; dass wir selten einmal eines chronischen Schmerzes halber consultirt werden; dass es ebensowenig auffallende Störungen der Formation sind, welche den Patienten zu uns führen, sondern dass die ewige Litanei der Klagen heisst: ich kann nicht hören, ich habe Sausen, und ist zufällig einmal mit einer Schwerhörigkeit eine Blenorrhoea verbunden, so wünschen die Patienten meist nur die Beseitigung der Functionsstörung allein.

Also nichts als Functionsstörungen, und um solche zu diagnostiziren, mussten wir vorerst die Function selbst studirt haben.

Wir können überhaupt nur dadurch schwerhörig werden, dass der Schall nicht auf normale Weise, ungeschwächt den empfindenden Theilen der Netzhaut zugeleitet wird, oder diese ihn nicht normal empfinden, oder der Nerv die Empfindung nicht zum Sensorium leitet.

Und Sausen ist ein subjectiver Begriff für irgend eine subjective Empfindung unseres schallempfindenden Organes aus irgend welcher Ursache.

Fragen wir nun, was gegenüber solchen Lebensansprüchen an die Diagnostik die pathologische Anatomie für sich allein bieten kann?

Die pathologische Anatomie ist die Lehre von den sichtbaren Veränderungen der Nutrition und Formation, welche die Zellen unseres Organismus nach dem heutigen Standpunkte unseres Wissens eingehen zu können scheinen.

Was aber gilt im Leben die Veränderung der Form an sich ohne Veränderung des Wesens? Wir müssen immer bedenken, dass dieselbe Structur der Zellen an verschiedenen Organtheilen eine ganz verschiedene functionelle Bedeutung hat, je nach den verschiedenen Zwecken des Organes. Ein gleiches gilt auch von gleichen pathologisch-anatomischen Formveränderungen an verschiedenen Organen.

Eine sichtbare Trübung am „lichtbrechenden“ Apparate des Augapfels hat für's Leben eine ganz andere Bedeutung, als eine sichtbare Trübung im „schallleitenden“ des Ohres.

Wir müssen demnach behufs der Diagnostik immer erst die pathologische Anatomie eines Organes durch dessen Physiologie vergeistigen, beim Ohre also durch die Acustik beleben.

Somit können wir hier wie überall die pathologisch-anatomischen Prozesse in ihrem Verhältnisse zur Functionstörung in drei Gruppen theilen, nämlich in

1) solche, die für sich allein nie eine Functionsstörung bedingen können, weil sie kein acustisches Hinderniss abgeben.

Wir finden dergleichen Prozesse desshalb bei normaler Function wie bei abnormer, und wenn wir sie also bei der Section an einem Organe wiederfinden, dessen Function bei Lebzeiten abnorm geschwächt war, so sagt uns unsere Logik, dass gleichzeitig tiefer liegende Veränderungen als Ursachen der Functionsstörung eingetreten sein müssen, welche wir übersehen haben.

Hierhin gehören z. B. Verengerungen des Gehörganges, Entzündungen seiner auskleidenden Membran, parenchymatöse Prozesse in dieser, Fehlen des Cerumen, Trübungen des Trommelfelles u. dgl. Wir können solche höchstens als trügerische pathognomische Prozesse verwerthen, weil wir finden, dass sie häufiger bei gestörter als bei normaler Function vorkommen; ihre Bedeutung kann im individuellen Falle noch dadurch gewinnen, dass wir zufällig beobachteten, wie sie im speciellen Falle vor der Störung der Function noch nicht vorhanden waren oder bei einer einseitigen Functionsstörung sich nur an dieser Seite zeigen. Ein gleiches gilt von allen pathologischen Erscheinungen am ostium pharyngeum, sobald sie nicht dessen Verschluss bedingen.

2) giebt es solche pathologisch-anatomische Prozesse, welche nur bedingungsweise eine Functionsstörung veranlassen.

Wir finden diese an der Leiche sowohl bei Individuen, deren Function bei Lebzeiten normal war, als auch bei solchen mit gestört gewesener Function als alleinigen Prozess; desshalb können sie nimmer eo ipso eine causa proxima der Functionsstörung abgeben, sondern zu einer solchen nur disponiren, falls sie zufällig anderweitige, meist mechanische, Bedingungen miterfüllen.

Hierin gehören zumeist die Catarrhe, namentlich der Catarrh der Tuba; wir finden ihn an der Leiche normal Hörender, wie als alleiniges pathologisches Product an der Leiche Schwerhörender. Der Catarrh, d. h. die durch ihn entstandene Schwellung wirkt hier nicht physicalisch, wohl aber wird sich bei Individuen, welche daran leiden, leichter die Tuba wegen eines stärkeren Verbrauches ihres Epithels verstopfen als bei normalem Epithelial-

verbrauche und lediglich die Verstopfung kann durch darauf folgende Spannung des Trommelfelles acustisch wirken.

3) giebt es pathologisch-anatomische Prozesse, welche unbedingt wesentliche sind, welche sofort mit ihrem Auftreten die Function stören müssen und daher nie bei normal Hörenden angetroffen werden können.

So wie es positiv unmöglich ist, dass wir mit einer cataractösen Linse deutlich sehen können, so ist es auch positiv unmöglich, dass wir bei verminderter Elasticität, bei Transformirungen der Bindesubstanz des Trommelfelles, bei unterbrochener Leitung durch die Gehörknöchelchen, bei Verwachsung derselben mit dem Dache der Trommelhöhle oder dem Promontorium, bei Unbeweglichkeit der Basis des Steigbügels und bei Atresie der Tuben deutlich hören können.

Als Diagnostiker muss es uns zumeist darauf ankommen, solche pathologisch-anatomisch-physiologische Prozesse zu erkennen.

Und es fragt sich also nun, was können hierzu unsere sinnliche Wahrnehmungen beitragen?

Vom Tastsinne ist natürlich nicht viel zu erwarten; aber auch das Auge hat nur einen geringen Spielraum.

Unbewaffnet sehen wir Veränderungen der Form und Farbe am äusseren Ohre und am Eingange des Gehörganges. Bei einiger Uebung erlernen wir es, mittelst des Speculum und einer guten Lichtquelle die feinsten Anomalien der Form, Farbe und Richtung des Trommelfelles, und bei Ulcerationen des Letzteren, selbst an einzelnen Theilen der Trommelhöhle exact zu erkennen; aber mit Ausnahme eines Verschlusses oder fremder Körper, welche das Eindringen der Schallwellen verhindern, können wir hierdurch allein im Gehörgange kaum ein einziges wahrhaft physicalisches Hinderniss erkennen, weil Form und Farbe keine acustischen Begriffe sind.

Dadurch unterscheidet sich eben der Otologe vom Ophthalmologen, dass Letzterer, wenn er eine Trübung entdeckt, bei

Lebzeiten nicht nur einen pathologisch-anatomischen, sondern auch einen pathologisch-physiologischen Vorgang entdeckt hat; doch gilt ein Gleiches nicht vom Otologen: ein trübes Trommelfell kann ebenso elastisch sein, ebenso functioniren als ein durchscheinendes. Und ob und wie die anderen oben genannten tiefer liegenden wesentlicheren Functionen beeinträchtigt sind, das bleibt dem forschenden Auge erst recht verborgen.

Ebenso wenig bietet für die Diagnostik unser Ohr. — Es ist bekannt, dass wir einen Catheter bis in den Anfang des weiten ostium pharyngeum der Tuba vorschieben können. Wenn wir nun mit einem solchen lege artis angelegten Catheter einen Gummischlauch verbinden und diesen wiederum mit einem Apparate in Verbindung bringen, welcher comprimirte Luft enthält, so nehmen wir, sobald wir die comprimirte Luft gegen das ostium pharyngeum ausströmen lassen, mit unserem Ohre ein Geräusch wahr, wenn wir dasselbe auf das „sogenannte" catheterisirte Ohr legen.

Die erste Frage ist also die: wo und wie entsteht das Geräusch, welches wir wahrnehmen, was lässt es für Deutungen zu?

Man ging von der vorgefassten Meinung aus, dass uns zu Gefallen die so comprimirte Luft in die Trommelhöhle dringe, dabei die Wandungen der 2 Zoll langen Tuba und Trommelhöhle bestreiche und dadurch jenes hörbare Reibungsgeräusch verursache. Wir werden uns durch das einfache Experiment bei der Lehre vom Catheterismus davon überzeugen, dass keine Luft in die Trommelhöhle eingeblasen werden kann, sondern die andringende, stärker gespannte und dichtere Luft die dünnere in der Tuba und Trommelhöhle nach der nachgiebigsten Stelle der letzteren, d. h. nach dem Trommelfelle hin so lange vorschiebt, bis diese dadurch den gleichen Grad von Verdichtung erlangt hat und dass das Reibungsgeräusch, welches wir hören, nur bedingt wird durch das Ausströmen der comprimirten Luft aus dem Catheter gegen die Wandungen des ostium pharyngeum der Tuba.

Die Luft in der Trommelhöhle ist nicht das primär resonirende, sondern nur höchstens das consonirende und die Consonanz einer erbsengrossen Luftsäule mit ihren Veränderungen kann wohl kaum wahrnehmbar jenes starke Reibungsgeräusch beeinflussen.

Wir dürfen daher die „sogenannte Auscultation" der Trommelhöhle nicht vergleichen wollen mit der Auscultation bei den Respirationsorganen, denn beim Athmen entsteht ja vermöge der Elasticität des Lungengewebes ein neuer Hohlraum, in welchen hinein die Luft dringt unter Verursachung eines Geräusches. Der Catheterismus kann uns also nur davon überzeugen, ob sieh das Trommelfell spannen lässt oder nicht, d. h. ob die Tuba und Trommelhöhle wegsam ist oder nicht. Alles Uebrige ist nicht physicalisch.

Und doch sind diese beiden Untersuchungsmethoden noch heut zu Tage bei fast allen Otologen die alleinigen Diagnostica. Ich gebe ja gern zu, dass zu jeder einzelnen Diagnose die exacte Speculation des Trommelfelles und der kunstgerechte Catheterismus eine Conditio sine qua non ist, aber alleinseeligmachend sind Beide gewiss nicht. Wir müssen immer von neuem versuchen, anderweitige physicalische Diagnostica hinzuzufügen und zwar meines Erachtens auf folgende Weise:

„Wir fragen uns zuvörderst, welche acustische Eigenschaf-
„ten finden sich bei normal Hörenden, d. h. wie hören dieselben
„Töne im Verhältniss zu Geräuschen, wie Schwingungen fester
„Körper im Contact mit den festen Kopfknochen, wie Schwingungen
„der Luft mit Hülfe der Trommelhöhle; dann suchen wir also mit
„Hülfe des physicalischen Experimentes die Ursache dieser, unserer
„verschiedenen normalen acustischen Eigenschaften zu ergründen
„und finden, dass verschiedenen Theilen unseres Hörorganes eine
„verschiedene functionelle Thätigkeit, so zu sagen, eine verschie-
„dene acustische Kraft innewohnt."

„Betrachten wir nun in gleicher Weise die abnorm
„acustischen Eigenschaften, welche Schwerhörige bieten, so finden

„wir darin eine grosse Versehiedenheit; bald finden wir bei ihnen „all dieselben acustischen Eigenschaften, wie bei normal Hörenden, „nur quantitativ gleichmässig verringert; bald finden wir bei ihnen „die eine acustische Eigenschaft vollkommen, wie bei normal „Hörenden, ausgebildet, dafür eine andere fast ganz erloschen; „bald endlich umgekehrt diese andere Eigenschaft vorhanden „und die erstere fehlend u. s. w.“

Daraus schliessen wir bei richtiger Praemisse logisch:

„aus der fehlenden acustischen Eigenschaft auf die fehlende „acustische Kraft, also auf den Sitz der Functionsstörung, „und umgekehrt, aus der normal vorhandenen Eigen- „schaft auf die normal vorhandene acustische Kraft.“

Wir berechnen also aus der Erscheinung den Sitz der Functionsstörung, wie LEVERRIER aus der Bewegung eines Trabanten den Sitz des bis dahin „unsichtbaren“ Planeten berechnete.

Natürlich kann eine solche physicalische Diagnostik nur Beachtung finden bei einem Organe, welches physicalischen Zwecken dient und ein solches Organ ist und bleibt unser Gehörorgan bis zu den empfindenden Theilen des Acusticus.

In keinem Organe geht die Diagnose so Hand in Hand mit der Physiologie als beim Gehörorgan. Wir beginnen für den individuellen Fall damit, vorerst den pathologisch-physiologischen Prozess zu ermitteln und bemühen uns dann die Ursachen dieses in cellularpathologischen Vorgängen eines oder mehrerer Organtheile nachzuweisen.

Auf diese Weise wird die Diagnostik in der Otiatrie ebenso reichhaltig wie mannigfach und sicher.

Wir haben also nach einander die verschiedenen Erscheinungen zu prüfen, welche wir ohne oder mit specifischen Hülfsmitteln an dem erkrankten Gehörorgane gegenüber dem nicht erkrankten wahrnehmen können.

Diese Erscheinungen lassen sich in bestimmte Gruppen folgendermaassen zusammenfassen:

1) physiologische Erscheinungen, d. h. die Erscheinungen, unter denen das erkrankte Organ functionirt und zwar sowohl die Trommelhöhle wie das Labyrinth.
2) anatomische Erscheinungen; erkennbar, entweder mit blossen Augen an den äusserlich sichtbaren Theilen wie der Ohrmuschel, deren Umgebung, dem knorpligen Gehörgange, den Tonsilben und dem Pharynx, oder wir bedienen uns dazu eigener Hülfsmittel, wie des Speculums für den Gehörgang und das Trommelfell und des Pharyngoscopes für das ostium pharyngeum der Tuba.
3) diejenigen Erscheinungen, welche uns die unsichtbare Tuba und Trommelhöhle mittelst des Catheterismus und dessen Surrogate, d. h. mittelst des Otoscopie, des VALSALVA'schen Experimentes und des Ohrmanometers, sowie mittelst der künstlichen Perforation des Trommelfelles und der Anlegung des Leitungsstäbchens bietet.
4) diejenigen Erscheinungen, auf welche wir erst durch das Krankenexamen, durch Berücksichtigung der Art und Weise wie die Krankheit entstand, durch die Anamnese u. s. w. aufmerksam gemacht werden.

---

2. Specielle Diagnostika.

A.

Physiologische Diagnostik.

Hierhin gehören:

1) die Erscheinungen der Kopfknochenschallleitung, (acustische Percussion der Kopfknochen);
2) die Erscheinungen der Trommelhöhlenschallleitung, (Ton und Geräuschschallleitung);

3) die Erscheinungen des Sprachverständnisses und der Perception der Stimmgabel;
4) die stabil und die zeitweise gestörte Function;
5) die subjectiven Gehörsempfindungen;
6) das sogenannte „Besserhören" bei Geräuschen.

A. 1.

Die Kopfknochenschallleitung.

Um eine recht klare Vorstellung von der Bedeutung und dem Wesen der Kopfknochenleitung zu erhalten, kann ich nur rathen: folgende einfache Experimente an der Leiche und an lebenden normal wie schwer Hörenden anzustellen.

a. Beobachtungen an der Leiche.

Setzen wir eine tönende Stimmgabel auf den Kopf einer Leiche, so hören wir die Schwingungen derselben mit hermetisch verstopften Ohren nicht; sobald wir aber einen fingerdicken Messingstab mit den Zähnen halten und nur irgend wo den Kopf der Leiche mit demselben berühren, so hören wir die Schwingungen der Stimmgabel. Es ist also der Kopf der Leiche selbst in Schwingungen gerathen, und diese sind so stark, dass sie durch eine feste Leitung noch für uns hörbar sind.

Legen wir eine starke Uhr fest auf denselben Kopf und gebrauchen ceteris paribus dieselbe Leitung, so hören wir nichts; daraus folgt aber nicht, dass der Kopf nicht in Schwingungen gerathen ist, sondern nur, dass dieselben nicht stark genug sind, um für uns hörbar zu sein. Wenn wir hingegen die Weichtheile des Kopfes an einer Stelle abtragen, damit das Uhrgehäuse direct die Kopfknochen berührt, und an einer anderen Stelle ebenfalls die Weichtheile abtragen, den entblössten Knochen dort etwas abraspeln, damit eine innigere Berührung des Conductors mit dem Schädel daselbst stattfindet, so hören wir jetzt durch den Conductor die Schwingungen der Uhr, geleitet durch die mitschwingenden Kopfknochen.

Also unser Kopf schwingt bei Berührung mit festen schwingenden Körpern nach acustischen Gesetzen.

Legen wir hingegen eine Cylinderuhr fest auf den Kopf, so sind deren Schwingungen nicht mehr hörbar für uns, weil die Masse des ganzen Kopfes, dessen Gleichgewicht erst, um zu schwingen, gestört werden muss, zu stark ist im Verhältniss zur schallerregenden Kraft, d. h. zu den Schwingungen des Uhrgehäuses der Cylinderuhr; darum aber schwingt er doch, wie die analogen Versuche an Lebenden zeigen, unter Umständen, d. h. wenn er recht klein und die Berührung eine recht innige ist.

Machen wir nun dieselben Versuche am Kopfe eines Lebenden, so finden wir dasselbe, d. h. wir hören sehr deutlich die Stimmgabel von den Kopfknochen des Lebenden aus und nur unter sehr günstigen Umständen die starke Uhr, weil eben hier die Mittheilungen nicht so innig hergestellt werden können.

Verkleinern wir bei der Leiche die Masse des Kopfes, am besten bei einem macerirten Schädel, so hören wir die Stimmgabel caeteris paribus sehr laut, die starke Uhr viel lauter, weil eben jetzt weniger Masse zu erschüttern, weniger Widerstand zu besiegen ist; die Cylinderuhr aber hören wir noch nicht; wenn wir aber eine Stelle des Schädels recht glätten, eben machen, damit die ganze Fläche des Uhrgehäuses sich anlegen kann und machen wir in einiger Entfernung eine zweite Stelle rauh zur bessern Mittheilung an den Conductor, so hören wir selbst die Schwingungen des Schädelgewölbes, erregt von einer Cylinderuhr.

Es folgt daraus, dass eine weniger intensiv schwingende Stimmgabel, d. h. ein Ton, deutlicher, stärker die Kopfknochen erschüttert, als eine intensiv schwingende Uhr, d. h. als ein Geräusch, weil eben die Kopfknochen, analog dem Trommelfelle, das Geräusch nur leiteten, den Ton aber verstärkten, indem sie durch ihren plattenförmigen Bau zum Resoniren geeignet sind und der Ton länger anhält, als das Geräusch, somit tiefer dringt.

b. Beobachtungen an normal und schwer Hörenden.

a. Normal Hörende.

Natürlich muss ein normal Hörender die Erschütterungen seiner Kopfknochen besser hören, als wir, weil wir diese Schwingungen erst secundär auf unsere Kopfknochen übertragen lassen, also die Masse zweier Köpfe in Schwingungen gerathen muss, ehe sie zu unserem Hörnerv gelangen.

Es fragt sich zuerst, wer ist denn normalhörend? durchaus nicht Jeder, der die gewöhnliche Umgangssprache versteht, sondern nur der, welcher gleichzeitig Töne (Stimmgabel) und Geräusche (Uhren) aus einer Entfernung vernimmt, wie nach Erfahrung die grössere Mehrzahl gleichaltriger Individuen; ich setzte aber hinzu „gleichaltrig", weil, wie wir gleich Anfangs erörtert haben, der Antheil der Kopfknochen beim Acte des Hörens gradatim mit dem Alter wegen Zunahme der Masse sich vermindert.

Nehmen wir also eine grosse Anzahl solcher „normal Hörender, so finden wir, dass bei offnen Gehörgängen Alle unsere Stimmgabel und unsere starke Uhr von allen Seiten des Kopfes aus bei gleich starker Mittheilung zu hören vorgeben, nicht aber Alle, sondern nur ein Theil, die Cylinderuhr unter gleichen Umständen.

Schliessen nun alle Dieselben hermetisch ihre Gehörgänge, so dass sie in einer fingerbreiten Entfernung nicht mehr die starke Uhr vor den Gehörgängen hören, so können wir an ihnen folgende Beobachtung machen; dass nämlich fast Alle dieselben Schwingungen deutlicher als vordem bei offenen Gehörgängen zu hören vorgeben, dass hie und da Einer ist, der sofort nichts hört, sogar nicht mehr bei Sinnen bleibt, betäubt wird. Dass nun bei geschlossenen Gehörgängen diese Individuen nur dadurch hören können, dass der schwingende feste Körper (Uhr) seine Schwingungen den Kopfknochen mittheilen und diese solche dem Labyrinthwasser zuleiten, ist selbstredend und analog dem Gehör der Fische.

Dass hier der acustische Apparat (Trommelhöhle und Tuba) nicht mit in Betracht kommt, ist schon oben bei der Mittheilung

der Luft an das Schädelgewölbe hinreichend bewiesen. Dass dieselben die Schwingungen bei geschlossenen als bei offenen Gehörgängen lauter zu hören vermeinen, wird wohl hauptsächlich dadurch bedingt, dass eben kein Nebengeräusch, keine gleichzeitige Affection vom äusseren Gehörgange aus eintritt und vielleicht noch dadurch, dass die Luft in den geschlossenen Gehörgängen die Schwingungen von den Kopfknochen aus mit annimmt und durch Resonanz verstärkt; doch scheint mir ersterer Einfluss von grösserer Bedeutung zu sein.

Dass Alle, mit Ausnahme jener idiosyncratisch Betäubten, bei geschlossenen Gehörgängen die Stimmgabel und die starke Uhr bei guter Mittheilung hören, beweist: dass Jeder, dessen Gehörsverhältnisse vom Labyrinthwasser an bis zum Sensorium normal sind, diese Schwingungen hören muss.

Dass die Cylinderuhr nur theilweise gehört wird, hat eben darin seinen Grund, dass die Masse des Kopfes individuell verschieden mächtig ist, analog wie die Thoraxmasse des Kindes bei der Percussion einen anderen Ton angiebt als die des Greises; es ist die Schwingungsintensität der Cylinderuhr nicht für alle Schädel ausreichend.

Im Allgemeinen finden wir, dass jüngere Individuen oder Erwachsene mit kleinem festen Kopfe und straff anliegender Kopfhaut häufiger die Cylinderuhr hören, als Erwachsene mit starkem Knochenbau und dicker Kopfhaut.

Wir beobachten ferner, dass die starke Uhr so intensiv schwingt, dass sie bei gleicher Berührung fast von allen Stellen des Kopfes gehört wird, bei einer schwächeren Spindeluhr beobachten wir ein Gleiches nicht. Die besseren Leitungsstellen sind individuell verschieden. Die meisten hören am besten oberhalb des proc. mastoideus, von der hinteren pars squamosa, Andere auffallend besser vom proc. zygomaticus, wieder Andere von der Stirn oder von dem Scheitel; am besten alle ohne Ausnahme von den Zähnen, weil der Zahn selbst als begränzter Körper resonirt und somit die Schwingungen schon verstärkt, bevor sie

von dort auf den Schädel geleitet werden; auch dürfte wohl durch festeres Beissen und Fehlen der Umhüllung eine bessere Mittheilung erzielt werden.

Ebenso, wie man die Technik der Percussion practisch erlernen muss, um vor Täuschungen sicher zu sein, so muss man auch die Technik dieser Untersuchungsmethode, das caeteris paribus, kennen. Man muss die individuelle Masse des Kopfes schätzen; man muss immer dafür Sorge tragen, dass ein gleich grosser Umfang des Uhrgehäuses einen gleich grossen Theil des Kopfes gleich innig berührt; man muss gleichmässig stark die Kopfhaut glatt anspannen, damit sie ein gleich geringes Hinderniss der Leitung ausübt; man muss das individuelle Alter, die Form der Theile, die man berührt, ob sie eben oder gewölbt sind, berücksichtigen u. s. w.

Dass die Empfindung, welche wir beim Anlegen der Uhr wahrnehmen, keine Gefühlsempfindung sein kann, sondern eine Gehörsempfindung sein muss, ist bei der Betrachtung des Gefühls durch die Beobachtung an Taubstummen feststehend erläutert worden.

Wie wichtig aber immerhin unser acustischer Apparat ist, wie intensiv er Schwingungen der Luft leitet, geht aus der einfachen Beobachtung hervor, dass jeder normal Hörende behauptet: die Schwingungen des festen Uhrgehäuses aus einiger Entfernung von dem Gehörgange, (also nach deren Uebergang an Luft und somit nach einem Intensitätsverluste) durch die Trommelhöhle geleitet besser zu hören, als dieselben Schwingungen des festen Uhrgehäuses bei solider fester Leitung durch die Kopfknochen.

Die idiosyncratischen Erscheinungen, welche wir bei diesen Versuchen beobachten, sind ganz interessant. Unsere Gehörgänge sind von der Natur zum steten Offensein verurtheilt und der künstliche Verschluss derselben ist ein Reiz, wenn auch ein noch so geringer, welcher unter Umständen Empfindungen, subjective Reflexerscheinungen veranlasst. Es giebt Individuen,

welche, sobald sie die Gehörgänge mit den Fingern verstopfen, sofort nur über Sausen klagen; Andere, bei denen sich zum einfachen Sausen Flimmern vor den Augen gesellt und wiederum Andere, bei denen es zum Schwindel, zur Ohnmacht kommt. Gemeinschaftlich aber klagen Alle über Sausen. Die Folge davon ist gestörte Function des Acusticus für Schwingungen der Materie in verschiedener Mächtigkeit. Bald hören sie dann beim festen Andrücken keine starke Uhr mehr von den Kopfknochen, aber noch den Schlag einer Repetiruhr, bald selbst diese nicht mehr, sondern nur noch die tönende Stimmgabel, oft selbst auch nicht einmal diese.

Aehnlich verhält es sich mit der Sprache. Fast alle normal Hörenden verstehen bei hermetischem Verschlusse der Gehörgänge immer noch ein lautes Sprechen, wenn auch dumpfer; solche Idiosyncratische aber weit weniger, mitunter aber absolut nichts. Auch beobachten wir einmal eine qualitative Idiosyncrasie, dass nämlich Individuen bei solchem Verschlusse Geräusche wie alle Anderen hören, also die fest angedrückte Uhr, aber keinen Ton, nicht gegen alles Erwarten die fest aufgesetzte tönende Stimmgabel.

Wollen wir diese sehr interessanten Erscheinungen nicht als idiosyncratische Reflexverhältnisse deuten, so bleibt uns nur übrig, anzunehmen, dass in diesen Fällen durch das Einlegen des Fingers die Druckverhältnisse der Luft im äusseren Gehörgange beeinträchtigt werden und somit secundär die normalen Druckverhältnisse des Labyrinthwassers beeinflussen. (?)

Wenn wir nun alles das Vorgetragene gehörig berücksichtigen, so kommen wir zu dem prägnanten Satze:

„Jeder normal Hörende muss bei hermetisch-geschlossenen „Gehörgängen, falls er nicht durch den Verschluss be„täubt wird, die Schwingungen einer Uhr, welche man „bei offenen Gehörgängen leicht zimmerweit wahrnimmt, „beim festen Andrücken auf die Kopfknochen, durch

„diese zum Labyrinth geleitet, wahrnehmen; es ist aber „nicht nöthig, dass er auch schon eine leichtgehende „Cylinderuhr wahrnimmt!“

β. Beobachtungen an Schwerhörigen.

Gehen wir zu Schwerhörigen über, so muss natürlich, da sie denselben Bau der Kopfknochen besitzen, sich eine gleiche Erscheinung wahrnehmen lassen, sobald deren functionelle Verhältnisse vom Labyrinthwasser an aufwärts normal, intact sind.

a. Doppelseitig Schwerhörige.

Wählen wir nun einmal je 100 Schwerhörige, deren Function auf beiden Seiten gleich stark gestört ist, sonst aber ungleichen Alters sind, und eine verschiedene Dauer, Anamnese und Stärke des Uebels haben. Wir lassen sie jetzt alle die Gehörgänge hermetisch verschliessen, sortiren den einen oder die zwei, welche dadurch betäubt werden und ergänzen sie durch Andere, so beobachten wir mit einer Regelmässigkeit bei der Untersuchung mit der lauten Uhr:

„dass unter je 100 sich 80 befinden, welche, wie die nor„mal Hörenden, die Schwingungen ihrer Kopfknochen hö„ren, und 20, welche dieselben nicht wahrnehman, ohne „dass darum diese 20 bei offenen Ohren weniger hörten, „weniger die Sprache verständen als jene 80; oft findet „grade das Gegentheil statt.“

Nehmen wir hingegen zum Versuche eine Cylinderuhr so hören von denselben 100 Schwerhörigen nur 60 dieselbe und 40 nicht. Wir sind also sicher, dass zum mindesten jene 60 Letzteren einen intacten nervösen Apparat haben müssen, von den 20 hingegen, die nur die starke Uhr, aber nicht die Cylinderuhr hören, bliebe es vorerst zweifelhaft, ob sie die Cylinderuhr nicht hören, weil ihre Kopfknochen schlechter leiten, ihre nervösen Apparate aber vollkommen intact sind, oder ob ihre Kopfknochen gut leiten, ihre nervösen Apparate aber zu leiden beginnen.

Auf Letzteres können wir aber wiederum mit Sicherheit schliessen, wenn wir selbst wissen oder als unzweifelhaft erfahren, dass eines dieser Individuen noch vor kurzem, vor dem Bemerken seiner beginnenden Taubheit, eine Cylinderuhr per ossa hörte, welche es jetzt caeteris paribus nicht mehr hört, oder im Verlaufe der Krankheit wahrnehmen: wie mit der Zunahme der Schwerhörigkeit progressiv die Kopfknochenleitung abnimmt.

Wir dürfen also mit vollem Rechte, und für practische Zwecke vollkommen ausreichend folgenden ersten diagnostischen Lehrsatz aufstellen:

„so lange als ein Schwerhörender, gleichviel mit welcher „Intensität der Functionsstörung, durch seine Kopfknochen „noch ebenso hört, wie zur Zeit vor seiner Functionsstö- „rung, so lange ist sein nervöser Apparat noch intact. „Solches wird immer der Fall sein, wenn er noch eine „Cylinderuhr durch die Kopfknochen wahrnimmt und dürfte „auch noch der Fall sein, wenn er zwar nicht mehr diese „wohl aber eine stärkere hört, ohne dass sich mit der Zu- „nahme der Functionsstörung gradatim die Kopfknochen- „leitung für diese stärkere abschwächt."

Endlich könnte man nun noch einwenden wollen, dass das Hören eine rein subjective Empfindung des Patienten sei, also keinen objectiven Werth habe. Auch hier ist Rath zu schaffen. Scheint der Patient nicht glaubwürdig, nicht objectiv, so prüfen wir erst dessen Glaubwürdigkeit, indem wir ihn vexiren, Uhren auf den Kopf legen, die nicht schwingen, Uhren von verschiedenem Ticktack, langsamen und schnellen, wählen und uns vorerst überzeugen, dass dessen subjective Empfindungen mit den nothwendigen objectiven übereinstimmen.

Diese einfache Untersuchungsmethode hat eine gewisse Analogie mit dem Ophthalmoscope, ohne freilich dessen Werth zu erreichen. Mit dem Ophthalmoscope werfen wir Licht auf die Retina um zu erkennen, ob ihre Structur etc. normal ist oder nicht; durch die Kopfknochenleitung werfen wir direct Schall aufs La-

byrinth, um uns zu versichern, ob dasselbe normal functionirt oder nicht.

Bei jenen 20 nun, welche nicht durch die Kopfknochen hören, ist die Function des nervösen Apparates gestört, und zwar entweder durch nutritive und formative Störungen in jenen Gebilden, oder durch eine Reflexaction, durch Betäubung, oder durch Druck. Unter 800 Schwerhörigen mit gestörter Function des nervösen Apparates, welche ich unter 4000 Schwerhörigen behandelte, fand ich eine solche Reflexanästhesie des Acusticus oder veränderte Druckverhältnisse des Labyrinthes vom acustischen Apparate ausgehend nur 12 mal: nämlich 3 mal in Folge von Verstopfungen des Gehörganges durch Cerumen, wo dann also das Cerumen ebenso wirkt, wei bei idiosyncratisch normal Hörenden das Zuhalten des Ohres, 3 mal in Folge einer plötzlichen Obstruction der Tuba, wo dann die Wirkung ganz analog zu erklären war und 6 mal bei acuten Reizungen des äusseren Ohres und Gehörganges bei sensiblen Individuen; nie beobachtete ich eine solche Erscheinung bei dem chronischen Catarrhe des Pharynx, nie bei Blenorrhoeen aus der Trommelhöhle, nie bei anschleichenden chronischen nutritiven Störungen des Trommelhöhlenfelles, und bin ich somit wohl zur Aufstellung des zweiten diagnostischen Lehrsatzes berechtigt:

„wenn Schwerhörende bei Verstopfung des äusseren Ge-
„hörganges, ohne davon betäubt zu werden, unsere starke
„Uhr nicht, wie durchaus normal, durch die Kopfknochen
„hören, so leiden sie an nutritiven Störungen im nervösen
„Apparat, sobald die anderweitige Untersuchung ergeben
„hat, dass der Gehörgang und die Tuba frei sind und kein
„acuter Reizungsprozess obwaltet.“

Auf den hermetischen Verschluss ist bei den Versuchen besonders zu achten; denn, wenn wir die Gehörgänge nicht hermetisch schliessen lassen, so können nervös Schwerhörende bei Integrität aller acustischen Leitungsverhältnisse sehr leicht bei der Lage der Uhr auf dem Kopfe die Luftschwingungen, durch diese verursacht, mittelst der Luft in den Gehörgängen hören.

Diese nutritiven Störungen im nervösen Apparat können nun entweder allein existiren oder mit anderen im acustischen Apparate combinirt auftreten. Ob letzteres der Fall ist, ergiebt das relative Verhältniss des Hörens durch den acustischen Apparat, zum Nichthören durch die Kopfknochen, wovon später die Rede sein wird.

Das Nichthören durch die Kopfknochen kann in verschiedener Stärke auftreten; eine grosse Anzahl derer, welche die starke Uhr auf diesem Wege nicht hören, hören noch durch die Kopfknochen caeteris paribus den Knall einer gewöhnlichen Repetiruhr, der kleinere Theil auch diese nicht, aber noch die Stimmgabel, und mit Ausnahme des Taubstummen nur sehr wenige nicht mehr die Stimmgabel.

Wie wichtig die Untersuchung mittelst der Kopfknochenleitung ist, und wie sie in Betreff der Diagnostik der Wahrheit am nächsten kommen dürfte, lehrt wohl die Geschichte der Otiatrie, die Einseitigkeit vieler Otologen.

Bis vor einem Decennium verschmähten die älteren deutschen Otologen die Sectionen und wenn sie bei der Untersuchung Schwerhöriger den Gehörgang und die Tuba frei, das Trommelfell nicht ulcerirt, sondern mehr trübe fanden und dabei kein acuter Schmerz, keine Blenorrhoe obwaltete, so urtheilten sie: der Schwerhörige sei ein nervös Schwerhöriger, wodurch deren Zahl fast 80% betrug.

Jetzt herrscht die pathologisch anatomische Schule, jetzt will man immer nur sehen, ohne vorerst das Gesehene richtig zu deuten, ein kleiner sogenannter Catarrh lässt sich leicht nachweisen, jetzt giebt es bei den jüngeren Otologen nur catarrhalische Trommelhöhlen-Taube. Die Wahrheit liegt hier, wie immer, in der Mitte.

Auch schützt uns die Kopfknochenleitung vor therapeutischer Spielerei, denn sehen wir getrübte Trommelfelle bei fehlender Kopfknochenleitung, so werden wir doch nicht qualvoll

per Catheterismum Monate lang die Trommelhöhle behandeln, ebenso wie es uns nicht einfallen wird, einen Cataract zu operiren, wenn wir uns anderweitig überzeugt haben, dass dahinter Atrophieen der Retina vorhanden sind.

A priori steht eigentlich schon physicalisch das über die Kopfknochenleitung Gesagte fest; es bleibt indess immerhin interessant, es noch durch pathologische Beobachtungen zu bestätigen.

Wir finden nämlich, dass heut ein Individuum taub wird, dabei durch die Kopfknochen normal hört und bei der ferneren Untersuchung sich die Ursache der acustischen Taubheit als eine Verstopfung der Gehörgänge durch Cerumen herausstellt. Es wird hergestellt, Später wird es wieder einmal plötzlich durch Erschütterung schmerzlos taub, (wahrscheinlich in Folge haemorrhagischer Prozesse im Labyrinthe) und hört nicht durch die Kopfknochen bei bewiesener Integrität des acustischen Apparates, es wird demgemäss behandelt, hergestellt und hört wieder durch die Kopfknochen; also bei denselben gegebenen Grössen, demselben Individuum, denselben Kopfknochen, eine gleich grosse Functionsstörung des Organes mit diesen frappant entgegengesetzten diagnostischen Merkmalen.

Wir bewerkstelligen bei chronischen Verdickungsprozessen des Trommelfelles eine acute Entzündung desselben durch Bepinseln mit Sublimattinctur und es schwindet die vorhanden gewesene Kopfknochenleitung, indem die Entzündung das Periost des Labyrinthes ergreift; wir bekämpfen die Entzündung durch örtliche Antiphlogose und die Kopfknochenleitung kehrt wieder.

b. Einseitig Schwerhörige.

Bei einseitiger Schwerhörigkeit müssen wir etwas behutsamer mit unseren Schlüssen zu Werke gehen.

Unsere starke Uhr schwingt so intensiv, dass sie von allen Theilen des Kopfes gehört wird; es kann also Jemand z. B.

links aus anderen Gründen entschieden nervös taub sein müssen und dennoch vom linken proc. mast. aus bei zugehaltenen Ohren die Uhr ebenso deutlich vernehmen wollen wie vom rechten proc. mast. Gebildete setzen dann freilich das Bedenken hinzu, dass sie dieselbe rechts zu hören vermuthen. Ein gleiches kann unter Umständen schon bei der Cylinderuhr eintreten; wir müssen also die Mittheilung ihrer Schwingungen erschweren, indem wir z. B. etwas Filz auf den proc. mast. legen und nun forschen, ob es Schwingungen fester Körper giebt, welche caeteris paribus noch rechts gehört werden, ohne dass sie der Patient links hört; alsdann aber sind wir auch links über den Sitz des Prozesses im nervösen Apparate um so sicherer. In Betreff der möglichen Reflexverhältnisse findet natürlich zwischen ein- und doppelseitiger Schwerhörigkeit kein Unterschied statt.

Wir kommen somit zum dritten diagnostischen Lehrsatze: „wenn einseitig Schwerhörige bei verstopftem Gehörgange „auch die allerschwächsten Schwingungen von beiden proc. „mast. caeteris paribus gleich intensiv hören, so sind sie „acustisch taub; wenn sie aber irgend eine Uhr von der „leidenden Seite weniger oder gar nicht hören, während sie „dieselbe deutlich durch die andere Seite percipiren, so ist „der nervöse Apparat der leidenden Seite ohne normale „Function.“

Den pathologischen Beweis dieses Lehrsatzes liefert in der Praxis die so häufige Form jener stets einseitigen Schwerhörigkeit, welche nach Erkältungen schmerzlos, doch mit Sausen, auftritt bei Integrität des Gehörganges, der Tuba und Trommelhöhle, wo also nutritive Störungen vom Labyrinthe aufwärts obwalten müssen.

Nicht ganz selten treffen wir doppelseitig Schwerhörige, deren Ursache auf beiden Seiten eine verschiedene ist und machen dabei die schlagende Beobachtung, dass dann einerseits

(fast regelmässig links) die Kopfknochenleitung nach wie vor existirt, während sie (fast regelmässig rechts) erloschen ist.

A 2.

Die Trommelhöhlenschallleitung.

Wir haben bei der Untersuchung normal Hörender die Beobachtung gemacht, dass dieselben unsere Uhr (als Geräuschmesser) noch einmal so weit vernehmen als unsere Stimmgabel (als Tonmesser) bei geöffneten Gehörgängen d. h. durch die Trommelhöhlenschallleitung.

Untersuchen wir jetzt, wie verhalten sich caeteris paribus Schwerhörige,? findet dasselbe relative Verhältniss statt oder Abweichungen vom Normalen?

Wir werden viele Eigenthümlichkeiten antreffen und sie acustisch zu deuten suchen.

Bleiben wir bei unserem diagnostischen Ariadnefaden „divide et impera“ und nehmen zur Untersuchung erst nur solche Schwerhörige, deren Kopfknochenleitung für die Cylinderuhr intact ist, deren Gehörgang, Tuba und Trommelhöhle Luft enthält und bei denen also der Sitz der Functionsstörung nur zwischen Trommelfell und Labyrinthwasser sein kann, so treffen wir darunter einerseits solche, welche unsere Uhr (Geräusch) 5, 10 selbst 20 Fuss entfernt vernehmen, aber unsere Stimmgabel (Ton) nur 1—2—3 Zoll weit.

Nach unserer acustischen Vorstellung schliessen wir dann dass hier die Leitungsverhältnisse der Gehörknöchelchen fast intact sich verhalten, hingegen die Resonanz des Trommelfelles bedeutend beeinträchtigt ist, in diesem der Sitz der Functionsstörung sein muss.

Andererseits treffen wir Schwerhörige, welche unsere Uhr nur zollweit, unsere Stimmgabel hingegen fussweit hören und sind zu dem Schlusse berechtigt, dass die Leitungsverhältnisse ihrer Gehörknöchelchen mehr beeinträchtigt sind als die Resonanz des Trommelfelles; in den Gehörknöchelchen also die Ursache der Functionsstörung zu suchen ist.

Endlich finden wir nun wohl meistentheils eine mehr gleichmässige Abnahme der Hörkraft sowohl für Töne als auch für Geräusche, und alsdann hat eben derselbe pathologische Prozess, von der Trommelhöhle ausgehend, gleichzeitig die Functionen beider Factoren, die Resonanz des Trommelfelles und die Conduction der Gehörknöchelchen, beeinträchtigt.

Untersuchen wir nun die Trommelfellkranken genauer mit mehreren tiefen und hohen Stimmgabeln, so überzeugen wir uns, dass die Mehrzahl relativ hohe Töne besser acceptirt und finden wir dann bei der Ocularinspection das Trommelfell getrübt (wie fast immer), so schliessen wir auf Verdickungen des Trommelfelles; auf zu starke Spannung hingegen, falls die Trübung eine geringere ist, das Trommelfell einen strafferen rigidiren Anblick gewährt.

Wir wissen, dass Normal-Hörende weniger hören, wenn sie das Trommelfell durch Compression der Luft in der Trommelhöhle anspannen, weil der zum Hören normale Grad der Elasticität des Trommelfelles dadurch beeinträchtigt wird, wir finden aber im Gegentheil Schwerhörende, welche ungleich besser hören, wenn sie ebenso das Trommelfell spannen.

Sie verbessern also durch stärkere Spannung die Elasticität des Trommelfelles. Untersuchen wir jetzt wieder diese ad oculos, so finden wir sie meist trübe, scheinbar dadurch verdickt, aber auch concaver, gewissermaassen schlaffer, unelastischer als normal; wir schliessen dann, dass die Verdickung der hinteren Schleimhautschicht nutritive, atrophische Störungen der mittleren elastischen Schicht hervorgebracht hat.

Wir kommen demnach im Allgemeinen zu folgendem diagnostischen Lehrsatze:

„wenn bei Schwerhörenden mit intactem Labyrinthe die „Trommelhöhlenschallleitung für Töne intensiver bleibt „als für Geräusche, so ist bei diesen relativ das Trommel- „fell weniger in seiner Function gestört; wenn aber „umgekehrt bei gleichen Schwerhörenden die Geräusche

„intensiver vernommen werden als Töne, so haben wir „es hauptsächlich mit Functionsstörungen am Trommel- „felle zu thun. Wird in gleichem Maasse, wie meistens, „die Hörfähigkeit für Geräusche wie für Töne beein- „trächtigt, so spricht solches für eine allseitige Functions- „störung in der Trommelhöhle. Werden hohe Töne „intensiver vernommen als tiefe, so sind die Trommel- „felle mehr gespannt oder mehr minder verdickt, aber „elastisch; — werden bei stärkerer Spannung die Töne „besser vernommen, so hat sich ihre Elasticität ver- „mindert."

Diese Art und Weise der Untersuchung hat eine gewisse Analogie mit der Percussion. Bei der Percussion des Thorax lassen wir dessen Massen in primäre Schwingungen gerathen, und aus der Art und Weise, wie sie tönen, wie ihre Schwingungen unser N. acusticus empfindet, schliessen wir auf die physicalischen Eigenschaften der Massen desselben; ob sie luftförmig, flüssig oder fest, ob sie weich oder hart, ob sie gespannt sind oder nicht; — hier lassen wir die Trommelhöhle secundär in Schwingungen gerathen durch verschiedenartige Schwingungen der andringenden Luft und aus der Art und Weise der Conduction und Resonation schliessen wir auf die vorhandenen oder fehlenden physicalischen Eigenschaften ihrer Bestandtheile.

Man könnte höchstens einwenden: bei der Percussion nehmen wir die Erscheinungen mit unserem Ohre objectiv wahr und hier sind wir auf die subjectiven Aeusserungen der Patienten angewiesen, doch können wir diese letztere durch Vexation controliren und eben dadurch objectiviren, wie schon bei der Kopf knochenleitung angerathen wurde.

Uns fehlt nur ein Skoda des Ohres; ein Mann, der mit nüchternem Verstande die physicalischen Eigenschaften der histologisch-pathologischen Prozesse prüft, um dadurch solche für das Leben erkennbar zu machen, — dann wird es auch nicht ausbleiben, dass die Aerzte sich für die Krankheiten des Gehör-

organes ebenso interessiren, wie sie es zur Zeit schon für die der Respirationsorgane thun.

Bei gleichzeitiger Affection des Labyrinthes ist es nun schon schwieriger, zu entscheiden, ob und wie dabei die Trommelhöhle functionirt.

Die Erfahrung liefert ungefähr folgende Anhaltspunkte: wenn Jemand plötzlich schwerhörig wird, dabei die Kopfknochenleitung verliert, aber noch durch diese den Schlag einer Repetiruhr vernimmt, so hört er bei scheinbarer Integrität der Trommelhöhle die starke Uhr noch 1½ Fuss, die Repitiruhr 6—8 Fuss weit, die Stimmgabel 6" und die Sprache relativ leidlich; haben wir nun denselben beibehaltenen Grad der Kopfknochenleitung für die Repitiruhr und finden wir die andere Hörweite verringert, so schliessen wir daraus auf Mitbetheiligung der Trommelhöhle und zwar ganz nach obigen Grundsätzen, bald auf Mitbetheiligung des Trommelfelles, bald der Knöchelchen, bald Beider.

Auf eine feinere physicalische Diagnostik der Functionsstörung im Labyrinthe können wir uns zur Zeit noch nicht einlassen, wir benutzen hier besser die Anamnese zur Beurtheilung des pathologischen Prozesses, worüber später gehandelt werden wird.

Auch der „Grad der Functionsstörung" hat eine gewisse diagnostische Berechtigung:

mag der acustische Apparat noch so starr, so unbeweglich und functionswidrig sein, er leitet Schwingungen der Luft zum mindesten ebenso intensiv zum Labyrinthe wie der ganze Schädel und darf demnach der Grad der Functionsstörung nie der höchste sein, der überhaupt eintreten kann, zumal nicht in der Kindheit; es kann also z. B. Taubstummheit nie entstehen in Folge irgend welcher Veränderung vor dem Labyrinthe.

Umgekehrt muss die Schwerhörigkeit bei Functionsstörung des Labyrinthes immer eine ziemlich bedeutende sein; es wird dann z. B. nie eine Cylinderuhr noch 3 Zoll weit gehört werden.

A. 3.

Das Sprachverständniss und die Stimmgabel.

a. Sprachverständniss.

Wie schon erwähnt, ist nicht Jeder normal hörend zu nennen, sobald er die Sprache gut oder ausreichend zu verstehen scheint.

Ein General, führte mir einst seinen tauben Pastor zur Behandlung zu. Ich untersuchte Letzteren; er hörte von den Knochen, dabei unsere Uhr 6 Zoll, eine Repetiruhr 6 Fuss weit vor den Gehörgängen; darauf wollte der General, der sich für normal hörend hielt, seine Hörweite prüfen und es stellte sich nun zum allgemeinen Erstaunen heraus, dass derselbe die Uhr nicht vom Kopfe aus hörte, auch die Uhr vor dem Gehörgange nur 2—3 Zoll, die Repetiruhr nur 2 Fuss, aber dabei konnte ich mich mit ihm so leicht unterhalten als möglich, während der Pastor vom Gespräche keine Ahnung hatte.

Freilich kommt es im Leben nur auf's Sprachverständniss an und man kann das dem Publicum nicht verdenken; es wird also nur zufrieden sein, wenn es solches durch eine Behandlung wieder erlangt hat; eine Besserung wird hier kaum anerkannt, denn das Publicum kann nur schreien oder lispeln und der Lispeler macht an den Otologen grössere Ansprüche wie an irgend einen anderen Arzt. Nach der Staaroperation ist man doch noch lange nicht im Besitze eines normalen Sehvermögens und wenn Jemand, der früher wegen Störung der Respirationsorgane nicht 10 Minuten lang gehen konnte, solches nach einer Behandlung eine Stunde lang aushalten kann, so ist er auch noch nicht normal hergestellt.

Eine Besserung ist durch die Sprache schwer zu controliren, wir halten uns daher in dieser Beziehung besser an die Uhr; eine Uhr hat keine Launen. Die exactesten Versuche lehren, dass hier von Gewöhnung keine Rede ist und wenn wir auch schon wissen, dass die Zunahme der Hörkraft für ein Geräusch nicht in gleichem Maasse Hand in Hand geht bei allen Prozessen mit der Zunahme des Sprachverständnisses, so beweist doch jede

Zunahme der Hörkraft für dasselbe schon eine Abnahme des pathologischen Prozesses, also eine Besserung; sie beruhigt uns darüber, dass wir denselben richtig erkannt haben und sie beweist grade hier in der Otiatrie, was eine Therapie zu leisten im Stande ist, sobald wir nur für sie ein vorurtheilsfreies Interesse haben.

Ein Otologe verbessert im Allgemeinen häufiger und mehr die Hörkraft seiner Patienten, als der Ophthalmologe, ohne Benutzung optischer Hülfsmittel, deren Sehkraft.

Die Messung der Besserung mittelst der Uhr seitens des Otologen entspricht der Messung mit der Schrift seitens des Ophthalmologen.

Beim Verstehen der Sprache wirken mancherlei Umstände mit, welche ausserhalb des Gehörorgans liegen und deren Mitwirkung annulirt werden muss. So z. B. das Absehen der Bewegung der Lippen und der Gesichtsmuskeln beim Sprechen; hierauf gründet sich die Beobachtung aller Schwerhörigen, dass sie zur Dämmerungszeit am schlechtesten zu hören glauben; es müssten also, um das Sprachverständniss zu messen, die Augen verbunden werden; auch die Gewohnheit, die Uebung spielt mit, ebenso die geistige Fähigkeit, die Ideenassociation und im einzelnen Falle der Dialect, ob die Sprache, selbst die Aussprache, uns eine bekannte ist oder nicht.

Wenn die Laute einer Sprache zum ersten Male unser Ohr erreichen, so hören wir ihre Töne und Geräusche, ohne sie weiter zu verstehen, wenn dieselben Laute oftmals unser Ohr erreichen, so hören wir sie zwar nur ebenso, wir haben aber inzwischen gelernt, sie auch zu verstehen.

Es scheint als ob wir das Sprechen ebenso wieder verlernen müssen, wie wir es erlernt haben, denn ein Kind von 2—3 Jahren, welches eben sprechen konnte und in Folge einer Meningitis ex scarlatina von einer doppelseitigen vollständigen centralen Anaesthesie der N. acustici befallen wird, verliert sofort das Gehör und die Sprache; befällt hingegen derselbe patholo-

gische Prozess ein Kind von 6—8 Jahren, so verliert dieses zwar auch sofort das Gehör, aber erst allmälig, nach Monaten, die Sprache und ist das Kind beim Befallen desselben Prozesses noch älter gewesen, so wird es kaum mehr taubstumm werden, wie solches die Erfahrung lehrt.

Fragen wir jetzt nach den materiellen Bedingungen, welche das Sprachverständniss so intensiv trüben und welche weniger; und fragen wir zuerst wiederum nur nach denen im acustischen Apparate, so finden wir, dass:

„je weiter die Stimmgabel gehört wird, desto besser „wird die Sprache verstanden."

Daraus folgt also, dass die normale Function des Trommelfelles ein Haupterforderniss zum Sprachverständniss ist und umgekehrt, dass, je mehr diese gestört wird, desto schlechter erweist sich das Sprachverständniss; eine Wahrheit, welche auch wiederum durch pathologische Beobachtungen bestätigt wird.

Lediglich hierdurch lässt sich dann die Thatsache erklären, warum bei den beginnenden Ossificationsprozessen im höheren Alter das Sprachverständniss viel weniger schwindet, als das Hörvermögen für Geräusche, weil nämlich jene Prozesse weniger die Resonanz des Trommelfelles als die Beweglichkeit der Gehörknöchelchen resp. der Steigbügelplatte beeinträchtigen.

Was die Krankheiten des nervösen Apparates betrifft, so finden wir im Allgemeinen, dass bei solchen vorwiegend ein relativ gutes Sprachverständniss obwaltet und wohl eben deshalb, weil gleichzeitig das Trommelfell seine Schuldigkeit thut.

Nun aber kommen unter den nervös Schwerhörigen einige sehr interessante Fälle vor, bei denen sich das Sprachverständniss zu der übrigen Hörkraft gradezu unnatürlich verhält und die dabei noch einen auffallenden Gegensatz bilden. Ich halte es für angemessen, diese hier zu erwähnen.

a. Fälle erster Art mit vorzüglichem Sprachverständniß.

Im Mai 1855 consultirte mich ein jüngerer College, der da vorgab, eigentlich die Sprache normal zu verstehen; er hatte

alle Collegia frequentirt, hielt sich für sicher im Auscultiren und war im Umgange nicht weiter genirt; dabei wollte er aber Geräusche, Uhren und Glocken auffallend wenig hören.

Ueber die Entstehung des Uebels wusste er nichts besonderes anzugeben, er datirte dasselbe von der ersten Kindheit her, ohne eine Zunahme bemerkt zu haben. Er hatte im Gehörorgane nie über Schmerzen oder Sausen geklagt und nie Blenorrhoe gehabt; hiermit stimmten auch die negativen Ergebnisse der Ocularinspection und des Catheterismus überein.

Die Untersuchung seiner Hörerscheinungen hingegen ergab folgendes: von den Kopfknochen aus wurde keine Uhr, nicht einmal die Repetiruhr vernommen, dabei aber die Cylinderuhr in unmittelbarer Nähe vor dem Ohre, unsere starke Uhr einerseits 8″ andererseits 2″, die Repetiruhr nur einerseits 23″ andererseits 8.″ Wir hatten also für die vollständig erloschene Kopfknochenleitung eine sehr gute Luftschallleitung. Dabei hörte er aber wiederum eine laute Handglocke nicht durch's Zimmer, während er, ohne mich anzusehen, die Sprache excellent verstehen konnte. Wir stellten uns Beide in die entgegengesetzten Ecken eines 24 Fuss langen Zimmers, kehrten uns die Rücken zu und er verstand mein leisestes Flüstern.

Nach Jahresfrist sah ich ihn wieder unter gleichgebliebenen Erscheinungen. Leider habe ich damals die Untersuchung mit der Stimmgabel noch nicht gekannt, zweifle aber nicht, dass er diese sowohl vom Kopfe als auch relativ sehr entfernt von den Ohren hören dürfte. Später mehrten sich die Fälle, wenn auch nicht gerade ganz so intensive.

Das Gemeinschaftliche ist also: keine wahrnehmhare Ursache, keine Complication, kein Sausen; im nervösen Apparat muss aber die Ursache liegen, wahrscheinlich in einer verminderten Energie des ramus vestibuli bei Integrität des ganzen oder theilweisen ramus cochleae (?) oder in einer partiellen functionellen Störung der Epithelialgebilde an einen dieser beiden Nervenästen.

Bei solchen Fällen beobachten wir mitunter noch eine qualitative Anomalie; wir finden nämlich Individuen mit gleichen physicalischen Symptomen, d. h. gutem Sprachverständnisse bei mangelnder Kopfknochenleitung, welche bestimmte Töne gar nicht hören bei relativ gutem Hörvermögen für Töne überhaupt; so kenne ich einen Herrn, der sehr musicalisch ist, alle Töne gut hört aber keinen, welcher höher ist als $\bar{d}$, und d weniger als die davor und dahinter liegenden Töne.

Eine andere Dame versteht ausgezeichnet die Sprache, hört im Verhältniss zu Geräuschen ausgezeichnet die Stimmgabel bei mangelnder Kopfknochenleitung, hört aber keinen Kanarienvogel, keine Lerche singen, wohl aber die tiefer singende Drossel; hier könnte man eben annehmen, dass bei beeinträchtigter Function des ramus vestibuli vielleicht noch einige Zweige des ramus cochleae ebenfalls in ihrer Function gestört sind.

β. Fälle zweiter Art mit erloschenem Sprachverständniß.

Als Antagonisten zu dem Obigen consultirte mich im October 1856 ein Herr in der grössten Verzweiflung, plötzlich vollständig taub gegen jede menschliche Sprache geworden zu sein, und es vor Sausen nicht aushalten zu können. Patient hatte im Sommer angefangen, eine Abnahme des Gehörs zu verspüren, ein Seebad gebraucht und demnach, wie leider so häufig, eine Verschlimmerung mitgebracht. Zu Hause angekommen, versuchte er eine kalte Douche auf seinen kahlen Kopf und verlor hierbei plötzlich unter starkem Gepolter wie er sich ausdrückte, sein Gehör für die menschliche Sprache; gleich darauf war seine Stimme heiser, klanglos geworden, sein Aussehen sehr traurig, mitleidendregend. Innere Angst, aufgeregter kleiner Puls, spasmi des facialis, dabei aber keine Trübung der Intelligenz, keine Störung der Bewegungen und des Gleichgewichtes, alle Functionen in bester Ordnung.

Bei seinem integrirten Leitungsapparate bot er folgende Hörerscheinungen: er hörte meine Cylinderuhr vor dem Ohre, meine starke Uhr in 1 Fuss Entfernung, meine Repetiruhr mehrere

Fuss weit, meine Handglocke durch's Zimmer, also Geräusche besser wie die Obigen. Er hörte das leiseste Pfeifen, das Trommeln an der Fensterscheibe, das leiseste Hinfallen eines Geldstückchens, ihn erregte das Schreiben auf der Tafel, aber bei alledem war er stocktaub, paradox gesprochen, tauber als ein Taubstummer gegen jede menschliche Sprache; er war nicht im Stande, diese zu differenziren, er konnte das klangreichste Organ nicht von einem heiseren unterscheiden; das lauteste, langsamste Aussprechen der einzelnen Vocale in seiner nächsten Nähe, das starke a, das tiefe u, das hohe i erregten in ihm dieselbe Empfindung, nur einen reinen Hauch, und ein gleiches thaten die Consonanten; wir trugen ihm auf, die verschiedenen Empfindungen niederzuschreiben wie er sie wahrnahm; es war immer dasselbe lautlose „hst, pst.“ Die Untersuchung auf Stimmgabeln fand leider auch hier nicht statt.

Einen analogen für den Sitz des Uebels noch interessanteren Fall beobachtete ich im August 1856. Ein robuster Arbeiter war allmählig schwerhörig geworden, nahm Weihnachten 1855 ein heisses Fussbad, wurde dabei wüst im Kopfe und verlor unter anhaltendem Sausen plötzlich das Sprachverständniss, während die Hörkraft für die Uhren nicht in gleichem Grade verloren ging. Die Hörerscheinungen waren dem Obigen analog. Dabei aber klagte der sonst gesunde Mann viel über Schwindel, über Mangel an Gleichgewicht; er ging unsicher, namentlich Abends, konnte sich im Gehen nicht schnell umdrehen ohne fürchten zu müssen hinzufallen. Alles dieses war plötzlich nach jenem Fussbade eingetreten, die Stimme hingegen unverändert geblieben.

Endlich habe ich noch einen 3ten Fall vorgefunden, der sich durch seinen intermittirenden Character auszeichnete. Patient war als Arbeiter bei Wasserbauten beschäftigt, dadurch allmählig schwerhörig geworden und zwar für die Sprache mehr als für Geräusche. Zeitweise verschlimmerte sich sein Leiden und zwar nur in Betreff des Sprachverständnisses. Dem Anfalle ging eine Art Ohnmacht, Schwindel, eine Unsicherheit im Gange

voraus, er glaubte dann auf Erbsen zu gehen und fürchtete hinzufallen; gleichzeitig trat Zittern, Herzklopfen und Heisshunger ein. Der Zustand dauerte Wochenlang. Seine Stimme war hohl, bellend, er hörte wie er sich ausdrückte, alles hohl und konnte keine Vocale unterscheiden; hörte aber stets den Gesang der Vögel.

Wie sind nun diese Hörerscheinungen zu erklären? wo ist der Sitz des Uebels? Selbstredend kann hier nur von einer muthmasslichen Diagnose die Rede sein. Das plötzliche Auftreten, das Sausen, der Mangel an Schmerz sprechen wohl am meisten für einen apoplectischen Character: aber wo ist der Heerd? im Labyrinthe, Vorhof oder Schnecke? an der Schädelbasis oder wo im Centrum?

Im ersteren Falle möchte ich eben wegen der wahrscheinlich gesonderten Function des ramus vestibuli und cochleae, wegen des Fehlens aller cerebralen Erscheinungen auf eine alleinige Haemorrhagie in der Retina cochleae schliessen. Im zweiten hingegen wegen der Störungen des Gleichgewichtes auf eine Haemorrhagie aus dem plexus choroïdeus ventriculi quarti, da wo dieser den n. acusticus berührt. Bei dem dritten sind vielleicht nutritive Störungen am Centralorgan, vielleicht Sclerose vorhanden.

Jedenfalls aber gewinnen wir durch solche Beispiele die Ueberzeugung, dass zum Sprachverständniss, abgesehen von der acustischen Function des Trommelfelles, noch eben eine Integrität tiefer liegender zur Zeit noch unbekannten Verhältnisse im nervösen Apparate, im Centralorgane nothwendig sind.

Auch für den Klang finden wir bei Schwerhörigen mitunter ein anomales Gehör; so hören z. B. Einzelne den gellenden Klang des Metalles sehr wenig, viel besser hingegen den weicheren des Holzes.

Endlich beobachtete ich noch Anomalien für die Auffassung bestimmter Instrumente. Ich lernte eine Dame kennen, mit

vorzüglichem Sprachverständnisse und schlechter Auffassung für Geräusche, also für Uhren, welche dabei alle Saiteninstrumente vorzüglich hörte (so z. B. das Clavier, wenn bei verschlossenen Thüren und Fenstern im oberen Stock gespielt wurde), aber keine Blaseinstrumente, so behauptete sie sonderbarer Weise ein Posthorn nie zu hören.

Noch ganz vor kurzem stellte ich meinen Zuhörern folgenden Fall vor. Der Portier eines hiesigen Hotels, der seinem Posten gewachsen ist, bietet folgende Hörerscheinungen: von den Kopfknochen hört er nichts, auch keine hohe Stimmgabel, vor dem Ohre die Repetiruhr nur 2 Zoll, den Tactmesser nur 1 Fuss, eine Glocke einige Fuss, die Kastenuhr nicht, aber die Stimmgabel fussweit und die Sprache versteht er natürlich vorzüglich. Am auffallendsten ist aber seine Hörkraft für reine musicalische Töne, z. B. für die Orgelpfeifen; aus der grössten Entfernung vernimmt er den leisesten Ton, der überhaupt angesprochen werden kann. Ich bin eben hier der Meinung, dass vielleicht überall eine Atrophie der tunica nervea besteht, ausgenommen jene Theile, welche die reinen Töne anzunehmen bestimmt sind. —

„Wir sehen aus alledem, wie mannigfach unsere Gehörs-
„empfindung ist; wie eben wahrscheinlich einer bestimm-
„ten Empfindung bestimmte Gebilde unserer Retina
„acustica entsprechen und somit sehr leicht einmal cir-
„cumscripte Atrophie einer bestimmten Zone eintreten
„kann, worauf dann für's Leben derartige Erscheinun-
„gen folgen dürften."

b. Stimmgabel.

Wir haben dieselbe bereits als Diagnosticon kennen gelernt für die Function des Trommelfelles; wir haben ferner erwähnt, dass mit Ausnahme von Taubstummen ihre Schwingungen beim festen Aufsetzen auf den Kopf fast noch von jedem Schwerhörigen vernommen werden, und die wenigen Ausnahmen dafür

sprechen, dass sie nur dann nicht gehört werden, wenn eine eigenthümliche Reflexaction auf den N. acusticus oder eigenthümliche partielle nutritive Störungen der retina acustica vorwalten dürfte.

So behandele ich eine anaemisch-hysterische junge Frau mit den extraorbitanten Hörerscheinungen, dass sie keine Stimmgabel vom Kopfe aus hört, wohl aber vor dem Ohre und dabei die Repetiruhr 6—8 Fuss weit, dass Sprachverständniss ist hiermit übereinstimmend, aber alle Erscheinungen sprechen dafür, dass es sich hier nur um eine Reflexbetäubung der beiden N. acustici handelt, zumal die Erscheinungen so wechseln.

Die Stimmgabel ist aber auch als Diagnosticon einer simulirten Taubheit zu verwerthen und insofern namentlich für Militairärzte und die medicina forensis von Interesse.

Wenn Jemand simulirt, weniger als ausreichend die Sprache zu verstehen, so ist das schwer exact zu beweisen, da ja eben die Hörkraft für die Uhren hierfür kein Maassstab ist und bleibt nur übrig, das Urtheil nach subjectiver Ueberzeugung zu fällen.

Wenn aber Jemand eine vollständige Taubheit simulirt, so wird er sich dadurch leicht verrathen, dass er auch die Schwingungen einer Stimmgabel von den betreffenden Körpertheilen nicht fühlen will. Mir hat diese Untersuchung ausgezeichnete Dienste geleistet, sowohl um den Verdacht einer Simulation zu begründen, als auch, um einen solchen zu widerlegen.

α. Simulation.

Während der Mobilmachung 1859 klagte ein verheiratheter Rekrut über heftige Ohrenschmerzen und Taubheit ohne abnorme Erscheinungen. Sobald Patient längere Zeit im Lazarethe die schmalste Kost erhalten hatte, verschwand beides, kehrte aber bald wieder zurück. Der animus simulandi wurde noch dadurch offenkundiger, dass derselbe sich aus den Knochen seines Suppenfleisches feine Knöchelchen schnitzte, diese als Gehörknöchelchen in den Gehörgang legte und behauptete, sie seien aus dem Ohre

herausgeeitert, während die Ocularinspection ein normales Trommelfell zeigte. Ich untersuchte nun den verstockten Sünder auf Stimmgabel und natürlich läugnete derselbe jede Vibrationsempfindung, sowohl Gefühl als Gehör von allen Körpertheilen aus.

β. Dissimulation.

Umgekehrt hatte ein Soldat von seinem Vorgesetzten einige Schläge auf die linke Stirn und Wangengegend erhalten und sich einige Tage später krank gemeldet. Im Lazareth wurde er unter Erscheinungen des Hirndruckes taub bei Integrität der sichtbaren Verhältnisse am Gehörorgane. Der Schläger argwöhnte eine Simulation und wurde mir der Fall zur Untersuchung in Gemeinschaft mit den dirigirenden Aerzten überwiesen. Alle Prüfungen der Hörkraft geschahen bei verbundenen Augen und trotz aller erdenklichen Vexation sprachen sie zu Gunsten des Soldaten. Patient hörte von den Kopfknochen aus kein Repetiruhr, ebenso dieselbe nicht links vor dem Gehörgange, und rechts nur einige Zoll weit. Nur die Erscheinungen der Stimmgabel wollten nicht stimmen. Angeschlagen oder nicht angeschlagen hörte er sie nie vom Kopfe und das stimmte zur vollständigen Taubheit; rechterseits auf den Thorax, die Schulter oder Finger u. s. w. gesetzt, bemerkt er ein Gefühl, nicht aber linkerseits, und da er noch rechterseits eine Spur von Gehör hatte, so glaubten wir, dass er raffinirter Weise eben links wohl auch fühlte, aber nicht fühlen wollte, weil er Gehör und Gefühl nicht unterscheiden konnte. Wir schöpften Verdacht, bis wir bei mehrmaliger Untersuchung beschämt davon zurückkamen und die einfache wissenschaftliche Erklärung dieser halbseitigen Empfindungslosigkeit gegen Vibrationen in einer halbseitigen linken Anaesthesie des Trigeminus und der ganzen linken oberen Körperhälfte entdeckten, indem er linkerseits keinen Stecknadelstich fühlte. Selbige Anaesthesie war gleichfalls durch die Misshandlung eingetreten und nahmen wir also an, dass es in Folge der Erschütterung zu nutritiven Störungen an den Theilen der Hirn-

masse gekommen sein dürfte, von wo nebeneinander der Acusticus und Trigeminus entspringt.

In neuerer Zeit beobachtete ich einen ähnlichen Fall, wo in Folge von Erkältung eine Anaesthesie, die sich fast über den ganzen Körper verbreitete, eintrat. Bei dieser Anaesthesie fehlte ebenfalls die Vibrationsempfindung der Haut gegen die Schwingungen der Stimmgabel und war gleichzeitig eine Reflexaction auf den N. acusticus eingetreten. Bei einem ausgezeichneten Sprachverständnisse fehlte die Kopfknochenleitung und die Auffassung für Geräusche.

A. 4.

Die stabil gestörte Function im Verhältniss zur wechselsweise gestörten.

Exacte Untersuchungen an normal Hörenden beweisen, dass deren Hörkraft stets einem kleinen Wechsel unterworfen ist. Theilweise ist dieser bedingt durch den Wechsel der Leitungsverhältnisse der uns umgebenden Luft, theilweise aber durch den wechselnden Zustand der Luft in der Trommelhöhle. Diese erneuert sich nur zeitweise durch zeitweises Oeffnen der Tuba, ist also in den Zwischenzeiten einer Veränderung unterworfen, wodurch sofort die Schwingungsverhältnisse des Trommelfelles alterirt werden; doch liegt dieser Einfluss immerhin noch innerhalb der normalen, d. h. für's Leben ausreichenden Gehörsweite.

Ist aber Jemand schwerhörig, kann er eben nur mit Aufmerksamkeit verstehen, so wird natürlich dieses geringe, zeitweise eintretende Minus an Hörkraft von Einfluss sein.

Ebenso kann auch angestrengtere Aufmerksamkeit ermüdend einwirken, so wie der Mangel der rechten Lebensstimmung. Darauf gründet sich dann wohl die Behauptung aller Schwerhörigen, dass sie ungleich hören, und die Bekräftigung dieser Behauptung seitens der Angehörigen.

Für uns existirt aber in diagnostischer Hinsicht nur das wahrhaft wechselnde Gehör, dessen Wechsel sich mit der Uhr

controliren lässt, so dass also z. B. Schwerhörige dieselbe Uhr heute 1 Fuss und morgen 10 Fuss weit hören und drüber.

Ein solches treffen wir nun in der That bei einigen acustisch sowie bei einigen nervösen Tauben an.

a. Acustisch Schwerhörige.

Bei acustisch Schwerhörigen findet sich die wechselsweise gestörte Function auffallend bei folgenden Zuständen:

1) wenn ein fremder Körper als acustisches Hinderniss im äusseren Gehörgange liegt und durch seine verschiedene Lage verschieden acustisch wirkt, so also bei Cerumenanhäufungen, bei fremden Körpern und Polypen, bei Bildung von Eiter, Schleim und anderen freien Exsudaten.
2) beim Catarrh des Pharynx wird sie verursacht durch zeitweises mehr oder minder starkes Verlegen des ostium pharyngeum tubae mit Schleim und hat hier die Beobachtung etwas für sich, dass das stärkere Verlegen, also die stärkere Functionsstörung, mit dem feuchten Wetter kommt und mit dem trockenen geht.

In diesen beiden Fällen wäre freilich anderweitig die Diagnose gesichert, aber wir finden es auch als ein diagnostisch viel wichtigeres Symptom bei unsichtbaren Veränderungen in der Trommelhöhle, nämlich:

1) Wenn zufällig bei Integrität der Trommelhöhle etwas Schleim aus dem Pharynx beim Schnauben in die Trommelhöhle dringt und daselbst je nach der beweglichen veränderten Lage desselben acustisch verschieden wirkt, und zwar übereinstimmend mit verschiedener Haltung des Kopfes, wodurch es eben sich verschieden lagert.
2) Wenn in Folge eines stärkeren Verbrauches des Epithels in der Trommelhöhle eine grössere Schlüpfrigkeit an deren Wandungen stattfindet, dann arrivirt es sehr leicht, dass bei einer verlangsamten Lufterneuerung in der Trommelhöhle das Trommelfell sich zeitweise dem Promontorium

nähert, anklebt und momentan während dieser Zeiten an Resonanzfähigkeit einbüsst.

3) Wenn in Folge einer catarrhalisch-secretorischen Entzündung der Trommelhöhle sich Schleimcoagulum als Exsudat angesammelt hat, so kann die gleiche Erscheinung stattfinden, wie sub Nr. 1 bei dem Eindringen von Schleim erwähnt wurde.

4) Bei Dislocation der Gehörknöchelchen tritt in dem Augenblicke, wo diese sich normal berühren oder mittelst Schleim sich verbinden, momentan ein besseres Gehör ein.

Das stabile acustisch schwere Gehör beweist hingegen immer, dass dessen Ursache nur in festen, unwandelbaren, nutritiven oder formativen Störungen der Gewebe innerhalb der Trommelhöhle, also am Trommelfelle und an den Gehörknöchelchen liegen kann.

b. Nervös Schwerhörige.

Auch bei nervös Schwerhörenden treffen wir mitunter ein eclatant wechselndes Gehör; so traf ich einen Herrn, der für gewöhnlich seine Cylinderuhr von den Knochen nicht hörte, hingegen hörte er sie jedesmal mit dem Eintritt einer starken Transpiration, z. B. beim Tanzen und in sehr heissem Zimmer; doch nur so lange, als diese Transpiration anhielt; ein Plethoriker hörte jedesmal auf einige Zeit besser nach einem Aderlass und eine anaemische junge Frau umgekehrt, sobald sie durch tieferes Legen des Kopfes längere Zeit Congestionen nach demselben unterhielt.

Wir sind wohl zu der Annahme berechtigt:

„so lange als das „nervös schwere Gehör“ so eclatant „wechselt, liegt dessen Ursache nicht in nutritiven Ver„änderungen der Retinae acusticae und des N. acus‚ticus, sondern kann es wahrscheinlich nur als Reflexerschei„nung gedeutet werden.“

Jedenfalls aber ist das wechselnde Gehör, sowohl das acustische wie das nervöse, diagnostisch sehr günstig, da es

zum mindesten das Vorhandensein aller zum Hören nothwendigen Theile beweist.

A. 5.

Das subjective Hören.

(Ohren-Sausen, Brausen, Rauschen, Klingen u. s. w.)

So nennen wir jede subjective Erregung unseres N. acusticus in Folge irgend eines Reizes irgendwo im Organismus; es ist dem Patienten oft viel peinlicher, als die Schwerhörigkeit selbst. Physicalisch lässt sich dessen Ursache natürlich nicht diagnostisiren, und deshalb auch nicht rationell behandeln.

Auf Diagnose und Prognose hat das subjective Hören keinen Einfluss, mit dem Grade der Schwerhörigkeit steht es in keinem nachweisbaren Zusammenhange.

Wir können zufällig das Sausen beseitigen und die Schwerhörigkeit bestehen lassen und umgekehrt; es giebt Normalhörende mit Sausen und Schwerhörende jeder Potenz mit und ohne Sausen. Unter 100 normal Hörenden leiden etwa 10 an Sausen und unter 100 Schwerhörenden etwa 10 nicht. Es ist wohl eben meist nur eine Reflexaction.

Im Allgemeinen ergeben meine Beobachtungen folgendes:

1) während einer Entzündung klagen die Individuen selten über Sausen; vielleicht, dass der vorwiegende Schmerz es übertäubt;
2) bei Verstopfungen des äusseren Gehörganges tritt es mehr ein, wenn die verstopfenden Körper dessen Wandungen berühren; man könnte, wenn man will, hier das Sausen physicalisch erklären durch Alteration der Druckverhältnisse der Labyrinthfluida, falls während der Verstopfung sich die Kopfknochenleitung verringert;
3) bei Blenorrhöe der Trommelhöhle ist es auffallend selten, fast nur, wenn diese plötzlich stangniren oder mit tieferen Prozessen verbunden sind; vielleicht ist es hierbei so selten, weil die freie Zellenbildung und die stärkere Transudation

aus den umliegenden Gefässen der Reizung einen Ausweg bietet;

4) ebenso selten treffen wir es beim Catarrh des Pharynx, trotz der verstopften Tuba; fast nur beim folliculösen Catarrh der Schleimhaut der knorpligen Tuba selbst; möglich, dass es auch hier wie Nr. 2 als Druckerscheinung zu erklären ist;
5) bei nutritiven Störungen der Trommelhöhlenmembran, bei Hyperplasien, ist es verschieden; bald beginnen solche mit Sausen, bald erreichen sie ohne dieses oft den höchsten Grad, bald stellt es sich nur zeitweise ein, ohne dass Aneurysmen oder Gefässerweiterungen die Ursache sind; wir beobachten oftmals, wie plötzliche Gemüthsbewegungen das Sausen in diesen Fällen hervorrufen, ohne gleichzeitig die Function mehr zu beeinträchtigen, ohne dass also der locale Zellenprozess sich verändert;
6) das Sausen ist durchaus nicht immer nothwendiges Attribut nutritiver Störungen im Labyrinth, obwohl es dabei seltener fehlt;
7) wahrscheinlich ist es Symptom von Hyperaemie der Hirnhäute, daher so häufig im Typhus, in febris nervosa, bei jeder Ohnmacht, bei cerebralen Leiden zu beobachten;
8) soll es als Arzneiwirkung sich herausstellen nach dem Gebrauche von Chinium sulphuricum und Morphium aceticum; doch dürfte eine hartnäckige febris intermittens vielleicht durch Pigmenautsscheidungen an einzelnen blutreichen Stellen im Verlauf des Hörnerv, am plexus choroideus ventriculi quarti oder in der tunica nervea, hier mehr die eigentliche Ursache sein, als der Gebrauch des Chinium sulphuricum;
9) am häufigsten ist es wohl im Gefässsysteme selbst zu suchen; locale Neubildung von Gefässen, eigenthümliche Gefässverbreitung der Arteria Carotis, die oft direct aus dem canalis caroticus die Trommelhöhle abnorm versorgt,

kleinere Aneurysmen, die bereits nachgewiesen sind an der art. basilaris, von der die art. audit interna stammt, Stagnation im Gefässsysteme bei Klappenfehlern, bei Haemorrhoiden u. s. w.

Ein ungebildeter Schwerhöriger z. B., dessen physicalische Ursache beiderseitig in nutritiven Störungen der Trommelhöhlenmembran beruhte, klagte links über Sausen und rechts nicht. Er erzählte mir, er könne sein Sausen links fühlen und bezeichnete die art. temporalis superficialis vorn am Tragus, welche dort in der That aneurymatisch erweitert war und sichtbar pulsirte.

Ein College, aus gleichem Grunde schwerhörig, erzählte mir, dass sein Sausen ihn augenblicklich verliesse, sobald er die art. Carotis am Halse comprimire.

In der Regel beobachten solche Individuen, dass ihre Empfindung des Sausens isochronisch mit dem Pulse sei; in anderen Fällen ist die Empfindung des Sausens eine schnellere.

Das Sausen der Chlorotischen dürfte wohl durch die stärkere Pulsation der carotis interna bedingt sein.

Ein interessanter Beleg, dass das Sausen mit dem Gefässsysteme vielfach zusammenhängt, dürfte noch folgendes Beispiel sein:

Ein ungebildetes Individuum mit wahrscheinlicher Hyperaemie der Meningen klagte über heftiges Sausen, was, wie er sagte, so heftig sei, wie sein Herzschlag.

Ich gab ihm innerlich Digitalis und nach 8 Tagen kam er wieder, recht zufrieden, dass sein Sausen doch langsamer geworden sei (natürlich durch Herabsetzung der Pulsfrequenz mittelst der Digitalis).

Die wahre Diagnose ist also äusserst schwierig; specifische Heilmittel, wie Hyoscyamus und Chloroformdämpfe kaum denkbar; man kann nichts thun, als nach allgemeinen Indicationen verfahren. Läugnen kann ich indessen nicht, dass oftmals bei Individuen, deren Schwerhörigkeit bedingt war durch nutritive Störungen der Trommelhöhlenschleimhaut, sich das Sausen legte, wenn ich gegen diesen Prozess die Einführung von warmen

Dämpfen gegen die Trommelhöhle, ohne eigentlich das Sausen dabei weiter zu berücksichtigen, anwandte.

A. 6.

Das sogenannte Besserhören bei Geräuschen.

Viele Schwerhörige behaupten: beim Lärmen und bei Erschütterungen besser zu verstehen; so also beim Gehen auf der Strasse, beim Fahren, während der Musik, in grossen Gesellschaften, in lärmenden Fabriken, in der Nähe eines Wasserfalles u. s. w. und ihre Umgebung bestätigt solches. Man nannte früher diese Schwerhörigkeit ein Paracusis Willisiana und heut noch gilt dieses Symptom vielfach als Zeichen einer torpid nervösen Taubheit.

Fragen wir uns also einmal zuerst, wie verhalten sich caeteris paribus normal Hörende demselben Lärmen und der Erschütterung gegenüber und wir werden finden, dass ein grosser Theil davon so betäubt wird, dass er die Sprache weniger, oft gar nicht versteht, ein kleiner Theil hingegen dadurch in keinerlei Weise afficirt wird, selbst in einer rauschenden Gesellschaft viele einzelne entfernte Stimmen deutlich unterscheiden kann.

Der Grad der Betäubung bleibt ein rein subjectiver. Etwa 90 normal Hörende werden vom Lärmen betäubt und nur etwa 10 nicht.

Das Gegentheil finden wir bei Schwerhörigen; nur ein kleiner Theil wird betäubt und versteht während des Lärmens noch schlechter, der grössere Theil aber scheinbar besser. Dieses scheinbar „Besserverstehen“ liegt aber nur darin, dass wir alle nolens volens während dieser Einflüsse lauter sprechen, da wir gewohnt sind, so zu sprechen, wie wir uns sprechen hören. Demnach also haben die meisten Schwerhörenden den doppelten Vortheil, einmal ungleich seltener betäubt zu werden als normal-Hörende und dann, dass ihnen von Seiten betäubter normal-Hörender lauter zugesprochen wird. Wir finden aber bei näherer

Untersuchung, dass diese Erscheinung der Nichtbetäubung bei jeder Ursache von Schwerhörigkeit, bei acustischer wie bei nervöser, vorkommen und ausbleiben kann.

Ich selbst habe hierüber folgende Versuche angestellt. Ich fuhr mit solchen Schwerhörigen spazieren und beobachtete, dass ich meine Uhr (also ein Geräusch) bei äusserer Ruhe im Zimmer etwa 400 Zoll, im Wagen aber nur 6—8 Zoll weit hörte; Schwerhörige aber, welche diese Uhr im Zimmer nur 6 Zoll hörten, hörten sie ebensoweit im Wagen. Eine objective Zunahme der Hörkraft fand also nicht statt.

Daraus folgt, dass die Erklärung nicht stichhaltig ist; dass der Nerv durch die Erschütterung vibrationsempfänglicher wird. Dabei machte ich die sonderbare Erfahrung, dass ich einen reinen Ton (die Stimmgabel) im Wagen nicht schlechter hörte als in der Ruhe, also der Ton sich vortheilhaft vom Geräusche unterscheidet; so hört man auch trotz der furchtbaren Geräusche inmitten eines Seesturmes immerhin noch die gleichmässigen durchdringenden Schwingungen der tönenden Botmannspfeife.

Ich habe durch kein acustisches Experiment ergründen können, dass z. B. eine Membran durch die Beugungsschwingungen, welche vielleicht in ihr ein recht durchdringendes Geräusch erregten, für diese Zeit dispositionsfähiger gemacht würde zur besseren Annahme anderer schwächerer Verdichtungsschwingungen.

Und so lange halte ich eben das sogenannte „Besserhören bei Geräuschen“ für eine reine acustische Täuschung ohne jedweden diagnostischen und prognostischen Werth. Es gehört als ein trügerisches semiotisch-pathognomisches Sympton in eine Kategorie mit dem bei Schwerhörenden weit häufiger als bei normal Hörenden anzutreffenden Schwinden des Cerumens, mit dem Auftreten von Trübungen der Trommelfelle und subjectiven Hörerscheinungen.

B.

Anatomische Diagnostica.

B. 1.

Ocularinspection.

Dieselbe hat den Zweck, uns mit den äusserlich sichtbaren Structurveränderungen am äusseren Ohre, an dessen Umgebung und am Eingange des Gehörganges einerseits, sowie mit denen des Pharynx und der Tonsillen andererseits bekannt zu machen, soweit solches ohne besondere Instrumente möglich ist.

a. Aeusseres Ohr.

Dasselbe ist als ein Gebilde für sich zu betrachten und besteht aus einer knorpligen Grundlage, über die sich die Cutis hinüber schlägt. Der Knorpel gehört histologisch zu den Netzknorpeln und zeigt mehrfache Erhöhungen und Vertiefungen. Die Cutis liegt verschieden fest an und finden sich zwischen Knorpel und Cutis vielfach Fettgewebe, an einzelnen Stellen auch Muskelgewebe, Schweiss-, Haar- und Talgdrüsen. Das Ohrläppchen besteht nur aus einer Duplicatur der Cutis, welche Fettpolster umschliesst.

Die Ohrmuschel wächst noch um ein bedeutendes nach der Geburt; wir finden sie im Allgemeinen bei Kindern kleiner, weicher, schlaffer, elastischer und beweglicher, bei Greisen hingegen starrer, härter, brüchicher, mehr Epidermis secernirend und bei chronisch wachsender Functionsstörung des Organes trockner, fester, rigider und gewissermaassen lebloser, ohne Erneuerung der Epidermis.

Wir erhalten in jedem einzelnen Falle eine Erkenntniss des Zustandes der Ohrmuschel, indem wir zunächst ihre Hautfarbe besichtigen, ob sich an ihr eine besondere Röthe, auffallende Venosität, abweichende Färbung oder eczematöse und exanthematische Prozesse erkennen lassen; wir prüfen mit unserem Gefühle ihre Dicke, ihren Knorpel und Fettgehalt, ihre Schmerzhaftigkeit, Elasticität und Beweglichkeit; wir sehen zu,

ob sich oedematöse Infiltrationen, Eczeme, furunculöse Abscesse, Ossificationen, Concretionen, Cysten oder Tumoren vorfinden und beobachten dabei etwaige Fehler der Grösse und Form, Missbildungen jeglicher Art und Wunden.

Die Missbildungen sind an Form sehr mannigfach und interessant, doch gehen dieselben nicht Hand in Hand mit tieferliegenden Prozessen und finden wir bei einer bedeutenden Monstrosität oft noch eine überraschende Hörkraft und umgekehrt.

Die Erysipele entstehen selten als primäre Krankheiten, dehnen sich auch selten von der Umgegend auf die Ohrmuschel aus, sondern begleiten in der Regel tiefer liegende Reizungen des Periostes an der pars petrosa. Schnell wiederkehrende Erysipele verbunden mit tieferen Schmerzen lassen häufig auf sich entwickelnde Caries schliessen.

Ein eigenthümliches bläschenartiges, stark juckendes und nässendes Exanthem entsteht häufig beim weiblichen Geschlecht zur Zeit des Verschwindens der Katamenien und kleine aus harnsaurem Natron bestehende Concretionen finden wir häufig bei Arthritikern.

Das Othaematom (Ohrblutgeschwülst) stellt sich nach neueren Untersuchungen als Folgezustand einer Perichondritis heraus bis jetzt ohne bestimmt nachweisbare Ursache.

Was die Behandlung der Entzündungen und der Wunden betrifft, so ist unter allen Umständen der Gebrauch der Kälte zu vermeiden und die Antiphlogose auf andere Weise einzuleiten.

b. Umgebung des Ohres.

In jedem einzelnem Falle inspicire man auf das genaueste die Umgebung des äusseren Ohres; man klopfe namentlich auf den proc. mastoideus und wird durch darauf folgende heftige Schmerzen leicht zur Erkenntniss tiefer liegenden Entzündungen desselben, zu Abscessen in seinen sinus geführt, welche ohne stärkeren Druck sich gar nicht immer schmerzhaft äussern.

Treffen wir Fistelgänge, so prüfen wir deren Verlauf mittelst geknöpfter Fischbeinsonden oder durch Ausspritzungen; wir werden uns überzeugen, dass dergleichen entweder am proc. mastoideus vorkommen und sich alsdann in den hinteren Theil der hinteren Wand des knöchernen Gehörganges erstrecken, im kindlichen Alter ergreift Caries hauptsächlich die knöcherne Scheidewand zwischen der hinteren Wand des Gehörganges und der vorderen des proc. mast., oder dass sie unterhalb des proc. mast sich befinden und von Parotidenabscessen herrühren, welche sich in dem Gehörgang öffneten und zwar grade an der Trennungsstelle des knorpligen von dem knöchernen Gehörgange. Solche Parotidenabscesse führen mitunter zu Lähmungen des n. facialis und zur circumscripten Caries am Eingange des knöchernen Gehörganges.

Endlich untersuche man in jedem Falle die cavitas glenoidalis des Unterkiefers, dessen Beweglichkeit, sowie die Theile zwischen dem aufsteigenden Aste des Unterkiefers und dem proc. mast. Man wird daselbst leicht bei nutritiven Störungen am nervösen Apparate des Gehörorganes Verhärtungen der Lymphdrüsen zu beobachten Gelegenheit haben.

c. Der knorplige Gehörgang.

Derselbe wird von 3 Knorpelringen gebildet, welche nicht vollständig sind, sondern oben und hinten durch Zwischengewebe geschlossen werden und weder in den äusseren Ohrknorpel noch in den knöchernen Gehörgang unmittelbar übergehen. Diese Knorpelringe werden von der Cutis überkleidet, die hier von zahlreichen Talgdrüsen, Ohrenschmalzdrüsen und Härchen durchbohrt ist.

Der knorplige Gehörgang der Kinder ist enger, weicher, aber verhältnissmässig sehr dehnbar, mit den Jahren erweitert er sich, während er im Alter in der Regel sich schlitzartig von vorn nach hinten verengert und wie das äussere Ohr mehr abgebröckelte Epidermis secernirt. Auch ist er in der Regel beim

weiblichen Geschlechte etwas enger als beim männlichen und selten auf beiden Seiten vollständig gleich geformt.

Bei chronisch wachsender Functionsstörung des Organes aus pathologischen Prozessen im nervösen Apparat finden wir ihn mitunter verengert, bei den weit häufigeren Prozessen innerhalb der Trommelhöhle in der Regel erweitert, trockner, straffer.

Meist ist nur der vordere Theil unserem unbewaffneten Auge zugänglich.

Um ihn genauer zu untersuchen, können wir mit Daumen und Zeigefinger der einen Hand die Concha noch oben und hinten und mit denen der Anderen oder mittelst einer kleinen Zange den Tragus nach vorn ziehen.

Wir besichtigen nun seine Weite, die Secretion seines Cerumens, den Ort an welchem sich kleine furunculöse Abscesse zu bilden scheinen; wir prüfen seine Empfindlichkeit, entfernen etwaige fremde Körper, flüssige oder feste Exsudate und untersuchen die Consistenz etwaiger Anschwellungen.

Bei Verwachsungen beobachten wir deren Sitz und prüfen mittelst freier geknöpfter Fischbeinsonden ihre Consistenz, ob sie membranöser, fleischiger oder knöcherner Structur sind, sowie ihre Dicke.

Die membranösen entstehen meist nach sistirten Catarrhen als einfache Bindegewebsneubildungen; man schneidet sie kreuzweise ein und erreicht eine bleibende Oeffnung, indem man die Schnittfläche mit Kali causticum ätzt; die fleischigen Excrescenzen werden abtouchirt und die knöchernen Verwachsungen, die vom knöchernen Gehörorgane ausgehen, bleiben ein noli me tangere. Verengerungen und Stricturen am knöchernen Gehörgange entstehen langsam und gleichmässig durch Infiltration des Zellgewebes und Hyperplasie des Bindegewebes oder schnell vorübergehend und ungleichmässig während furunkulöser Abscesse der Talgdrüsen.

Der furunkulöse Abscess ist eigentlich der einzige pathologische Prozess im knorpligen Gehörgange, welcher ärztliche Hülfe beansprucht.

Der furunkulöse Abscess entsteht entweder einmalig unter heftigen Schmerzen und Fieberbewegungen mit Infiltration des Zellgewebes bis zur Unbeweglichkeit des Unterkiefers und unter Anschwellung der Lymphdrüsen, oder mehrmalig hintereinander mit geringen Schmerzen. Der knorplige Gehörgang verschwillt, in der Regel prominirt die Verschwellung grade an der Stelle, wo der Abscess sich zu öffnen strebt und sichert so die Ocularinspection allein die Diagnose.

Der Grad der Functionsstörung ist dabei ein verschiedener und kann auch ganz fehlen, er tritt vorübergehend ein durch Collabiren der Wandungen des Gehörganges, er kann an Bedeutung gewinnen durch Ausbreitung der Entzündung auf die Trommelhöhle und kann ebenfalls, meist nur vorübergehend, den höchsten Grad erreichen durch Mittheilung des nervösen Apparates, indem dann die Kopfknochenleitung schwindet.

So lange beides Letztere nicht der Fall ist, sind örtliche Cataplasmen und feuchte Dämpfe in jeglicher Art indicirt und die Prognose sehr günstig.

d. Pharynxbesichtigung.

Um einen ausreichenden Ueberblick vom Zustande des Pharynx zu gewinnen, ohne dabei für's erste Kinder und furchtsame Patienten durch Instrumente, sei es auch nur durch das Herabdrücken der Zunge mittelst Spatel oder Löffel zu erschrekken, haben wir nur nöthig, den Patienten, dem Lichte zugekehrt, (oder bei der Untersuchung mittelst des reflectirten Tageslichtes dem Tageslichte abgewandt), bei nach hintem gebeugtem Kopfe recht lange und laut den Vocal „a“ aussprechen oder singen zu lassen.

Können wir kleinere Kinder auch nicht einmal dazu bringen, so bleibt nichts übrig, als deren Unterlippe über die

Zähne zu führen; um sich nicht selbst wehe zu thun, halten sie alsdann den Mund offen; im Nothfalle müssen wir solches durch Instrumente, durch Einschieben von Korkstücken zwischen obere und untere Schneidezähne, durch Hervorziehen und Herabdrücken der Zunge u. s. w. erzwingen.

Bei ausreichendem Gesichtsfelde fällt uns nun gleich die Richtung der hinteren Pharynxwand auf; diese ist in der Regel eine schräge so dass die ROSENMÜLLER'schen Gruben beiderseitig eine verschiedene Grösse erreichen, oft an demselben Individuum einerseits verschwindend klein ist so dass der Tubaknorpel am ostium pharyngeum auf die hintere Pharynxwand aufliegt, andererseits hingegen fast einen Zoll Breite einnimmt. Hieraus erklärt sich auch die verschiedene Entfernung des ostium pharyngeum tubae auf beiden Seiten bei demselben Individuum von dem Naseneingange aus.

Nun beobachten wir die Quantität und die Qualität der sichtbaren Absonderung auf der Pharynxwand; bald ist sie mässig, der Pharynx schlüpfrig; bald fast ganz fehlend, der Pharynx trocken; bald aber sehen wir einen dicken zähen Schleim, welcher die Wandungen des Pharynx, namentlich die oberen und seitlichen, überzieht, und somit leicht einen Verschluss der Tuba bewirken kann.

Endlich besichtigen wir den Zustand der Schleimhaut selbst, ob sie hyperaemisch, geröthet; ob sie anaemisch, mit venösen Stasen versehen erscheint; ob sie oedematös infiltrirt, geschwollen, ob sie dünn, straff und trocken oder verdickt erscheint; ob sich an ihr Ulcerationen und Narbenbildungen, ob Exantheme und Exsudate erkennen lassen, oder ob sie vielleicht durch darunter liegende Abscesse gehoben wird.

Im Allgemeinen sind wir etwa zu folgenden diagnostischen Schlüssen berechtigt:

1) bei chronischen Indurationsprozessen der Trommelhöhlenmembran, bei Hyperostosenbildung des Periostes ist in der Regel die Pharynxschleimhaut trocken, anaemisch, mit venösen Stasen versehen, sie gleicht hierin sehr der aus-

kleidenden Membran des knorpligen Gehörganges bei demselben Prozesse in der Trommelhöhle; beide erscheinen gewissermaassen lebloser, rigider, wie oft selbst noch die auskleidende Membran der Nasenhöhlen,

2) bei einer Functionsstörung im kindlichen Alter ausgehend von einem Catarrh des Pharynx sehen wir den oberen und seitlichen Theil des Pharynx nach dem ostium pharyngeum zu mit Schleim überladen, der sich leicht mit einem Pinsel entfernen lässt und worunter wir dann die meist anaemische Schleimhaut sehen,
3) bei den so seltenen Catarrhen der Schleimhaut der knorpligen Tuba und des ostium pharyngeum tubae mit Verdikkungen des Bindegewebes derselben sehen wir weniger eine so übermässige Secretion als vielmehr eine stark infiltrirte, aufgewulstete, erschlaffte Schleimhaut. Bilden sich daselbst Exantheme, so participirt meist die hintere Velumwand daran und erreichen die Exantheme selbst den inneren Rand des Velum, so dass sie sich mit dem Auge leicht erkennen lassen,
4) bei mechanischer Verstopfung der Tuba in Folge eines zufällig tieferen Eindringens von Schleim, der meist vom Ausgange der Nasenkanäle in die Tuba Eustachii hineingeschleudert wird und also eine Functionsstörung des Organes bei Integrität der Nutrition und Formation desselben bedingen kann, finden wir den Pharynx integer; desgleichen bei einer catarrhalischen Entzündung, die auf die Trommelhöhle beschränkt bleibt.

e. Die Tonsillen.

In vielen Handbüchern der Otiatrie wird dem Zustande der Tonsillen ein grosser diagnostischer Werth beigelegt, indem man von der vorgefassten Meinung ausging, dass Vergrösserungen der Tonsillen mechanisch Taubheit bedingen durch Verschluss der Tuba.

Die Anatomie wird uns aber bei der Tuba lehren, dass das ostium pharyngeum derselben nicht collabiren, also durch die Mandeln nicht verschlossen werden kann. Ebenso überzeugen wir uns, dass die Tonsillen mehr nach innen, nach der Uvula hin und nach unten sich vergrössern, nicht aber nach dem ostium pharyngeum zu, welches höher liegt.

Hiermit übereinstimmend finden wir denn auch ganze Gegenden, namentlich Gebirgsthäler, in denen auffallend starke Tonsillen endemisch sind und der Aussprache der Bevölkerung dann einen gewissen Provincialismus mittheilen.

Und ebenso häufig haben wir gewiss Alle gefahrdrohende Abscesse in den hypertrophirten Tonsillen beobachtet ohne irgend einen Einfluss auf's Gehör.

Hingegen ist nicht zu leugnen, dass bei jedem chronischen Catarrh des Pharynx, der im jugendlichen Alter so leicht zum Verschlusse der Tuba führt, fast constant eine Vergrösserung der Tonsillen vorkommt. Indem man nun in diesen Fällen die Mandeln exstirpirte und eine sofortige Besserung des Gehörs in einzelnen Fällen erreichte, glaubte man ein neues Argument für die Wichtigkeit der Tonsillen in Bezug auf Verschluss der Tuba gefunden zu haben.

Den momentan günstigen Einfluss der Operation will ich nicht in Frage stellen, doch ist er ganz einfach dadurch zu erklären, dass eben bei derselben die Tubawandungen von einander gezerrt werden, somit ein Ausgleichen der Luft in der Trommelhöhle mit der des Pharynx stattfindet. Ganz denselben Erfolg erreichen wir deshalb auch, ohne uns um die Tonsillen in diesen Fällen zu bekümmern, indem wir mit einem Pinsel den Schleim von dem ostium pharyngeum entfernen, oder durch adstringirende Gurgelwässer entfernen lassen, oder indem der Patient einmal durch einen kräftigen VALLSALVA'schen Versuch den Schleim selbst zufällig fortschleudert.

Kinder mit solchen Tonsillen behaftet öffnen den Mund nicht, um besser zu hören, denn dadurch wird das ostium pha-

ryngeum nicht frei, sondern um besser zu athmen, wie auch alle normal Hörende, wenn sie an Vergrösserung der Tonsillen im höheren Grade leiden.

Für practische Zwecke kommt es uns also nur darauf an, den häufigen einfachen Catarrh des Pharynx und den seltenen folliculösen Catarrh des ostium pharyngeum der Tuba mit gleichzeitiger Bindegewebshyperplasie bei Lebzeiten zu erkennen, weil Beide die Ursache einer Functionsstörung abgeben können, um derowillen wir consultirt werden.

Und solches erreichen wir etwa folgendermaassen.

Bei einer Functionsstörung in Folge eines epithelialen Catarrh des Pharynx wird nach meinen Beobachtungen stets von den Knochen aus normal gehört, ist nie Sausen vorhanden und wechselt das Gehör schnell; jedesmal nach einem VALSALVA'schen Versuche tritt auf längere Zeit eine normale Function ein und dies alles bei sichtbarer Integrität des Gehörganges, des Trommelfelles und jener sichtbaren Schleimanhäufung im Pharynx. Und hiermit übereinstimmend finden wir denn auch, wie die Function dauernd wieder eintritt lediglich bei einem örtlichen adstringirenden Verfahren gegen die Schleimhaut des seitlichen Pharynx ohne Hinzuziehung des Catheters.

Bei dem folliculösen Catarrh mit Bindegewebshyperplasie hingegen ist stets Sausen, mitunter selbst reflectorische Anaesthesie des Acusticus und somit Fehlen der Kopfknochenleitung vorhanden, Unmöglichkeit mittelst des VALLSALVA'schen Versuches Luft in die Trommelhöhle zu pressen, erschwerter Catheterismus, keine sichtbare Schleimanhäufung im Pharynx und auch nicht jener jähe Wechsel wie beim einfachen Catarrh des Pharynx.

Während der einfache Pharynxcatarrh fast nur im kindlichen und Greisenalter auftritt, erscheint der Andere mehr in mittleren Jahren, und während im ersteren Falle die einmalige Anlegung des Catheters und Schleimentfernung von dem Ostium ausreicht, um oft für immer die Taubheit zu beseitigen, findet solches bei Letzterem nicht statt. Ebenso wenig wird bei die-

sen ein adstrigirendes oder operatives Verfahren vertragen; am meisten halfen mir Cataplasmen auf den Hals, entsprechend der Lage der Tonsillen und des ostium pharyngeum, Auspinselungen des seitlichen Pharynx und des ostiums mit Tct. Opii crocata; oder Tct. Jodi und Berücksichtigung der Constitution. Handelt es sich nur um Hyperplasie des Epithels so ist die Prognose ebenso günstig, wie ungünstig bei intercurirender Hyperplasie des Bindegewebes. (Ein Näheres siehe Pharyngoscop.)

B. 2.

Speculation.

Bei der Speculation haben wir die Fragen zu erörtern, welches Speculum verdient den Vorzug? desgleichen, welche Lichtquelle? und wie ist die Technik der Operation?

Um hierüber sich ein selbstständiges Urtheil zu verschaffen, schlage ich vor, folgenden einfachen Versuch zu machen. Wir nehmen das ganze Schläfenbein einer Leiche bei erhaltenem Trommelfelle, entfernen davon alle Weichtheile, also auch die Ohrmuschel, den knorpligen Gehörgang und die Dermoidschicht des knöchernen Gehörganges; wir verkleben sorgfältig alle Oeffnungen der pars petrosa, verbinden den knöchernen Gehörgang mit einer nach vorn sich erweiternten ½ Zoll langen Gummiröhre an Stelle des knorpligen und befestigen daran eine aus Gummi nachgebildete Ohrmuschel; auf diese Weise haben wir ein stabiles Modell, woran wir bei cetaeris paribus ad oculos den Werth aller vorgeschlagenen Methoden sicher prüfen können.

a. Specula.

Zuerst frägt es sich, muss das Speculum zangenförmig sein, aus zwei Armen bestehen, welche dilatirend wirken, oder kann es aus einem Gusse sein?

Die Untersuchung spricht für das Letztere. Der knöcherne Theil des Gehörganges lässt sich so wie so nicht dilatiren, also höchstens der knorplige, da die ihn bildenden drei Knorpelringe

oben und hinten nicht vollständig geschlossen sind. Ist nun der knorplige, wie häufig, an und für sich schon weiter als der knöcherne, so ist jede Dilatation unnütz; ist sein Lumen hingegen kleiner, so erreichen wir eine ausgiebige Dilatation schon dadurch, dass wir das Speculum nach vorn zu etwas conisch anfertigen lassen und ein solches wählen, über das der knorplige Theil ausgespannt werden kann.

Physicalisch aber ist das geschlossene schon dadurch vortheilhafter, dass kein Zwielicht entsteht und der Lichtstrahl besser dirigirt werden kann, als beim geöffneten zweiarmigen, zangenförmigen.

Endlich ist die Anlegung des geschlossenen schmerzloser es werden die Haare am Tragus dabei nicht incommodirt und das Instrument selbst einfacher und transportabler.

Ferner entsteht die Frage, wie muss die untere Oeffnung am Speculum sein, rund oder oval?

Die Untersuchung lehrt, dass die Form des Einganges am knöchernen Gehörgange sehr verschieden ist, bald mehr rund, bald oval, meist mit grösserem Breiten- selten mit grösserem Höhen-Durchmesser; dasjenige Speculum bleibt also im concreten Falle immer das beste, dessen Oeffnung dem jedesmaligen Eingange entspricht; es wird daher eine grössere Auswahl wünschenswerth.

Auch die Form des Conus ist zu berücksichtigen.

Soll die vordere Oeffnung desselben sehr überwiegen oder nicht?

Ist das Speculum zu mathematisch conisch, so lässt es sich schwerer anlegen, d. h. der knorplige Gehörgang schwerer herüberziehen; zweckmässiger ist es, dass der untere Theil weniger spitz, etwas mehr eben zuläuft und sich nach oben trichterförmig erweitert.

Der Form nach erfüllen die in beifolgender Zeichnung angegebenen Arten am besten ihren Zweck. (Fig. 9—11).

Es sind deren je drei Specula von derselben Form, welche sich genau in einander einschalten lassen und somit für eine

verschiedene Enge und Weite der Gehörgänge berechnet sind.

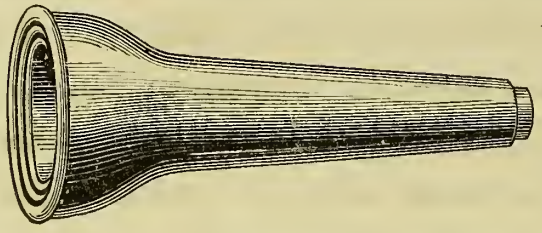


Fig. 9.

Dieselben haben eine gleiche Höhe von ¾ Zoll; das äusserste und weiteste hat oben eine Weite von ⅞ Zoll, unten hingegen eine Enge von ¼ Zoll; die unteren zwei Dritttheile desselben sind mehr cylindrisch, das obere Dritttheil aber stark conisch gearbeitet. Das Innerste und Engste hat oben ¾ Zoll, unten 3/16 Zoll Lumen und das mittlere liegt grade dazwischen; ihre Wandungen sind sehr dünn.

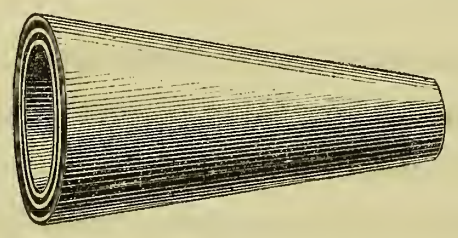


Fig. 10.

Andere empfehlen kürzere und vollständig conisch gearbeitete. Alle drei haben nur 1⅜ Zoll Höhe; das Weiteste hat oben ¾ Zoll, unten ¼ Zoll Lumen, das Engste oben ⅝, unten 3/16 Zoll und das mittlere hält hierin die Mitte. Nach meinen Erfahrungen muss ich aber die in Fig. IX. beschriebenen vorziehen.

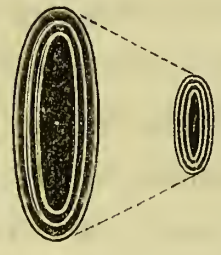


Fig. 11.

Für sehr oval gebaute Gehörgänge ist es zweckmässig, oval geformte Specula zu besitzen, weil in diesen Fällen die runden sehr viel Licht wegnehmen würden. Die oval conischen sind 1 7/16 Zoll lang; der Ellipsendurchmesser des Weitesten hat in der Länge oben ½ Zoll, unten ¼ Zoll, in der Breite oben 3/16 Zoll.

Die beiden Engeren passen gut hinein, wie bei den eben beschriebenen Formen.

Natürlich muss man bei allen darauf sehen, dass der Rand der unteren Oeffnungen möglichst abgerundet und glatt sei.

Es ist vielfach darüber debattirt worden, ob ein dunkles, ein schwarzes ein matt silbernes oder ein spiegelndes den Vorzug verdient.

Ich habe mir eine genügende Anzahl gläserner Speeula blasen lassen und diese schwarz, weiss, silbern beklebt, auch

wie Spiegel belegt und habe gefunden, dass, wenn ich die unteren Oeffnungen der Specula auf die Hohlhand fest aufsetze, bei gleicher Beleuchtung das spiegelnde die weisseste und intensivste Beleuchtung der Hohlhand gewährt; wenn wir aber an die unteren Oeffnungen der Specula eine ½ zöllige Gummiröhre befestigen, als Analogon des knöchernen Gehörganges, so finden wir beim Aufsetzen der Gummiröhre auf die Hohlhand keinen Unterschied in der Beleuchtung; die von den spiegelnden Wandungen reflectirten Lichtstrahlen werden vom hinteren Theile des Gehörganges resorbirt.

Wir können uns überzeugen, dass ein schwarzwandiges Speculum, dessen unteres Lumen nur ein Atom grösser ist als ein spiegelndes, besser erleuchtet als dieses; es kommt also lediglich auf das Quantum des direct einfallenden Lichtstrahles, nicht aber auf die hierbei unwichtige Reflection der Wandungen des Speculums an.

Demnach ist jeder Stoff zu verwerthen. Milchglas oder Glas mit Oelfarbe überzogen verdienen in Bezug auf Reinlichkeit, namentlich beim Gebrauche von Medicamenten, bei Behandlungen des Trommelfelles, entschieden den Vorzug, sind aber zerbrechlicher und insofern eignen sich am einfachsten eben jene in Fig. 9 beschriebenen, nicht ganz conischen Cylinder von Neusilber, welche sich dazu noch dünner ausschlagen lassen als Glas, und wodurch dann das Lumen des knorpligen Gehörganges so wenig als möglich durch ihre Anlegung verkleinert wird.

Neuerdings habe ich mir einige aus Elfenbein drechseln lassen, nach der Form von Fig. 12. Sie haben mancherlei Vortheile. Beim Anlegen sind sie weniger empfindlich und kalt als metallene. Auch fürchten sich die Patienten weniger vor elfenbeinernen als vor metallenen. Sie lassen sich ferner dabei leichter rein halten und beleidigen bei der Beleuchtung das Auge weniger. Letzterer Vortheil tritt bedeutender hervor, wenn wir mit reflectirtem Lichte zu untersuchen gezwungen sind. Endlich sind sie, falls sie dünner gearbeitet sind, noch so durch-

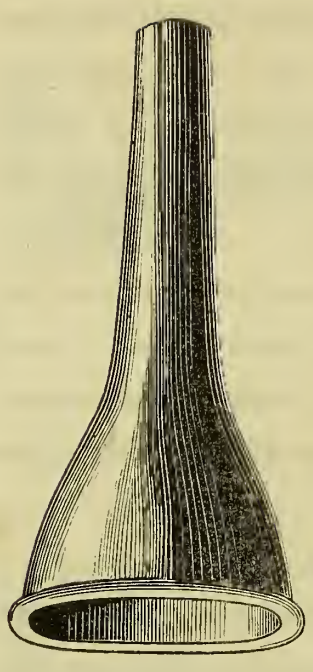


Fig. 12.

scheinend, dass auch durch die Wandungen noch Licht hinzutritt; ich besitze ovale und runde, mit möglichst weitem unteren Lumen und kann sie als die vorzüglichsten empfehlen.

Will man sie sich mit wenigen Kosten anfertigen lassen, so kann man anstatt Elfenbein durchscheinendes brasilianisches Horn dazu verarbeiten lassen.

„Das Speculum ist also nur zum „Durchlassen des Lichtstrahles nothwendig „und muss dessen untere Oeffnung möglichst „weit sein."

b. Lichtquellen.

Wir kommen jetzt zur Lichtquelle, ob die Benutzung des einfachen oder des reflectirten Tageslichtes, des Sonnenlichtes, des Linsenlichtes oder der künstlichen Beleuchtung den Vorzug verdient.

Stellen wir die darauf bezüglichen Versuche mit unserem Modelle an, so finden wir, dass hier kein wesentlicher Unterschied ist; wir haben ja nur nöthig, auf unsere Hand irgendwo einen 1 Zoll langen fingerbreiten undurchsichtigen Cylinder zu setzen und in diesen die verschiedenen Lichtquellen hineinzudirigiren.

Indem wir eine verschiedene Lichtquelle auf die Hohlhand fallen lassen, wird die Jedesmalige verschieden reflectiren, und dadurch erhalten wir einen verschiedenen Schein; wir sehen die Hohlhand wohl anders, aber wir sehen nichts Anderes, nichts Neues. Die Physiognomie eines Menschen macht einen anderen Eindruck im hellerleuchteten Salon, als bei hellem und bei trübem Tageslichte. Ein gleiches gilt vom Trommelfelle; wir sehen es anders bei einer anderen Lichtquelle, wir sehen

aber nie seine Elasticität, sein Wesen. Ist es durchscheinend, so sehen wir unter günstigen Verhältnissen bei jeder Beleuchtung mitunter einzelne Contouren in der Trommelhöhle; ist es opac getrübt, so erschliesst uns keine Lichtquelle die Trommelhöhle.

„Uebung und geistiges Verständniss des Objectes geben „allein hier den Ausschlag."

Wenn wir gegen die verschiedenen vorgeschlagenen Lichtquellen gerecht sein sollen, so wird sich für den speciellen Fall etwa Folgendes ergeben.

1) Für gewöhnlich reicht für nicht verengte Gehörgänge bei günstiger Tageshelle und bei günstigem, frei gelegenem, Zimmer das einfache Tageslicht vollständig aus und ist diese Untersuchungsmethode jedenfalls die schnellste und einfachste.
2) An trüben regnerischen Tagen, bei Sonnenuntergange ist das reflectirte Tageslicht vortheilhafter, indem es eben das Licht concentrirt und somit der Tageshelle mindestens gleichmacht; auch giebt es Situationen am Krankenbette und auffallend verengerte Gehörgänge, wo das reflectirte Licht kaum zu entbehren ist.
3) Haben wir bei einer Untersuchung die Sonne grade vor uns, etwa unter einem $\angle$ von 48°, so dass sich der Strahl recht gut durch das Speculum dirigiren lässt, so ist das Sonnenlicht sehr kräftig, sehr vortheilhaft und durchdringed, steht sie aber zu hoch, oder zu niedrig, oder zu seitwärts vom Orte der Untersuchung, so ist ihr Licht schwer zu dirigiren und unangenehm, es sind dann andere Beleuchtungsarten vorzuziehen.
4) Ist kein Tageslicht vorhanden und drängt die Untersuchung, so kann man die künstliche Beleuchtung fast ganz analog anwenden wie bei der Ophthalmoscopie und Laryngoscopie. Bei der Technik werden wir hierauf nochmals zurückkommen.

5) In einzelnen Fällen ist es wünschenswerth, das Object zu vergrössern und dies zwar durch das Einschieben einer Linse von 2½—3″ Brennweite; freilich wird durch dieses Einschieben immer die Intensität der Beleuchtung getrübt und nach meinen Untersuchungen die Diagnose doch nur selten wesentlich befördert.

6) Als Reflector bei der Untersuchung mit reflectirtem Tageslichte kann man den Augenspiegel oder den Reflector bei der laryngoscopischen Beleuchtung benutzen; ganz vortheilhaft erweisen sich auch die von VON TROELTSCH vorgeschlagenen Reflectoren (Fig. 13) concave Glasspiegel mit circa 6″ Brennweite. Das Loch zum Durchsehen kann man in der Mitte oder etwas seitwärts von der Mitte anbringen; man kann ihn mit der Hand halten oder sich einüben, ihn mit den Zähnen zu dirigiren, oder ihn mit einer Stirnbinde befestigen, oder endlich sich eines Statives bedienen. Zweckmässig ist es, das Zimmer dabei zu verdunkeln und nur durch eine Oeffnung von vielleicht 8″ Höhe und Breite das zu reflectirende Licht einfallen zu lassen. Solche erreichen wir am einfachsten durch dunkelblaue Rouleaux, welche Klappen von eben beschriebener Grösse besitzen. Es lassen sich hierbei noch manche Vorzüge anführen, z. B. Erweiterung der Pupille des Beobachtenden u. s. w.

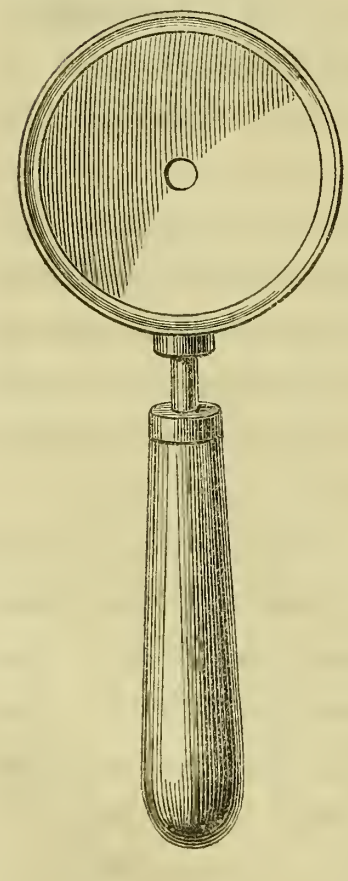


Fig. 13.

Also Lichtquellen haben wir genug und sehen können wir hinreichend, nur dürfen wir nicht die Bedeutung des Gesehenen überschätzen.

Die Lichtquelle braucht überhaupt nicht so intensiv zu sein wie bei der Laryngoscopie, weil wir hier das Object direct er-

leuchten und dort nur den Spiegel. Dazu kömmt, dass beim Kehlkopf das Object weit entfernter liegt.

c. Technik.

Bei der Ausführung der Untersuchung, bei der Technik der Speculation ist die Hauptsache das gute Anlegen des Speculums.

Der äussere Gehörgang hat anfänglich die Richtung ziemlich gerade von aussen und unten nach innen und oben bis zu seiner engsten Stelle, die am höchsten liegt, und wendet sich dann, unter abermaliger Erweiterung, nach unten innen und gleichzeitig etwas nach vorn. Der Eingang des Gehörganges liegt demnach etwa in gleichem Niveau mit seinem Ende, also mit dem Trommelfelle; ziehen wir daher die Ohrmuschel nach hinten und oben, so folgt der knorplige Gehörgang diesem Zuge und der ganze Gehörgang bildet jetzt einen Canal, welcher ohne Windung direct schräg von hinten oben und aussen nach vorn unten und innen, in der Richtuung von proc. mastoideus zur Nase sich hinzieht.

In dieser Richtung muss das Speculum angelegt werden. Bei diesem Zuge an der Ohrmuschel entfernt sich der knorplige Theil etwas vom knöchernen, in welchen er ja nicht direct übergeht, und die Geschicklichkeit besteht nun darin, ein Speculum zu wählen, welches der Form des Einganges des knöchernen Theiles entspricht und so eng als möglich anschliessend den etwas dilatirbaren knorpligen ausfüllt. Man braucht mit dem Speculum nicht zu tief zu gehen, vor allen nicht den knöchernen Theil zu berühren, weil das unnütze Schmerzen verursacht; man muss das Speculum nicht hineinbohren, sondern einfach den abgezogenen knorpligen Theil darüber ausspannen. Wir können das Speculum bei Sensiblen allenfalls noch in der Hand erwärmen und werden uns bei dieser einfachen Technik überzeugen, wie empfindungslos diese Untersuchungsmethode ist, zumal bei der Anlegung elfenbeinerner Specula.

Bei der Anwendung des einfachen Tageslichtes drehen wir das zu untersuchende Ohr dem Fenster zu, ziehen die Ohrmuschel mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand ab, und legen mit der rechten Hand das Speculum an, wir müssen uns dann möglichst seitwärts stellen mit vorgebeugtem Kopfe, um keinen Schatten zu werfen.

Gebrauchen wir Sonnenlicht, so müssen wir den Kopf des zu Untersuchenden mehr oder minder nach der entgegengesetzten Seite neigen, damit der Strahl direct einfallen kann.

Bei diesen beiden Methoden sitzt der zu Untersuchende auf einen leicht beweglichen Drehsessel und der Operateur steht.

Nehmen wir hingegen reflectirtes Tageslicht, so können Beide sitzen, der Operateur aber etwas höher, weil man ja durch das Speculum von oben nach unten sehen muss. Hierbei wird selbstredend das nicht zu untersuchende Ohr dem Tageslichte, oder, wenn es geht, jener Oeffnung in der Fensterlade zugewandt, die natürlich höher angebracht sein muss, vielleicht 6—7′ vom Fussboden.

Der Operateur dirigirt mit der rechten Hand den Reflector, mit dem Zeige- und Mittelfinger der linken Hand zieht er die Ohrmuschel auf, hinten und auswärts und mit dem Daumen derselben Hand richtet und stützt er das Speculum, welches, wie bei der ersten Methode, langsam eingelegt wird.

Ganz analog verfährt er bei der Beleuchtung mit künstlichem Lichte.

Dieselbe ist sehr leicht auszuführen, sobald man die Lichtquelle nur höher als den Kopf des Patienten anbringt, wie Fig. 14 versinnlicht.

Als Lichtquelle benutze man eine mässig hell leuchtende Moderateurlampe (a), hinter der Flamme (b) befinde sich ein Reflector (c), vor derselben in gemessener Entfernung eine Linse (d), wie bei dem laryngoscopischen Apparate. Diese Vorrichtnng stellt man dicht in die Ecke des Zimmers auf eine dreieckige Console (f) und davor einen hohen Lichtschirm (gg), der nur eine Oeffnung

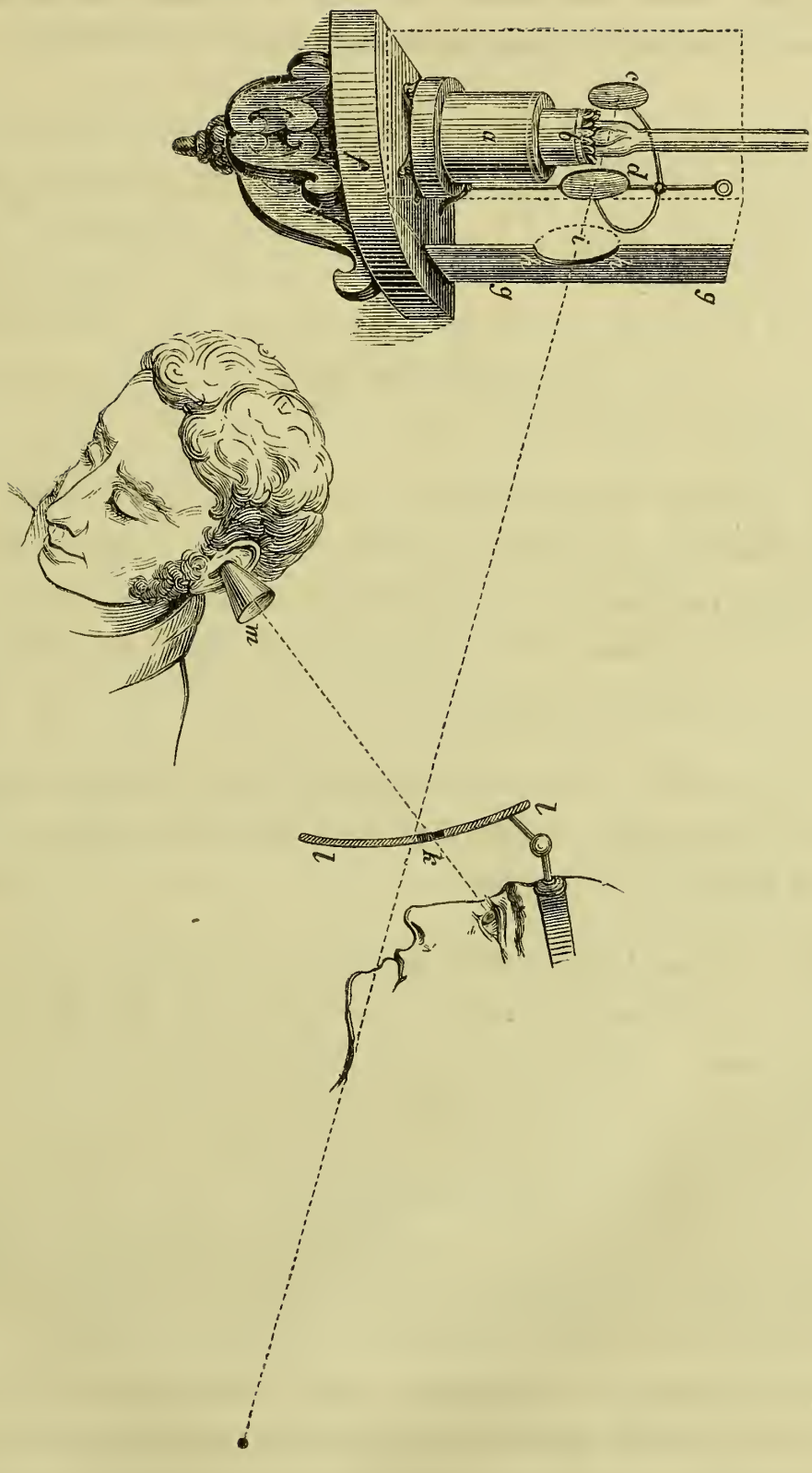


Fig. 14.

für die Linse enthält. Nur durch diese dringt der mächtige Lichtstrahl in das dunkle Zimmer. Die Linse lässt sich nach Belieben von oben nach unten dirigiren; hierbei folgt der Re-

flector von unten nach oben, so dass der volle Lichtstrahl (ii) mit dem Fussboden convergiren würde.

Dieses Kernlicht fängt der Operateur mit seinem bei k durchbrochenen Reflector (l) auf, den er vor seinem Auge mit einer Stirnbinde (siehe Fig. 26 weiter hinten) befestigt hat, um beide Hände frei zu erhalten. Er wirft nun mit dem Reflector das volle Licht durch das Speculum (m) in den Gehörgang des Patienten, dessen Kopf sehr tief nach der entgegengesetzten Seite geneigt worden ist.

Es kommt also nur darauf an, im speciellen Falle durch richtige Stellung der Linse, des Reflectors und richtiger Neigung des Kopfes jedesmal das Kernlicht hineinzuwerfen. Diese Lichtquelle ist so ergiebig, dass wir sie auch selbst als directe Beleuchtung benutzen können.

Man staunt über die Einfachheit der Untersuchung bei weitem Gehörgange, sobald man den Kopf so geneigt hat, dass er dass Licht nicht beschattet.

Bei dieser letzten Methode können wir dann auch noch vor das Speculum eine Linse anbringen, um das Trommelfell zu vergrössern. Ebenso kann man sich auch noch einen Sessel als Untersuchungssessel einrichten, indem man zu beiden Seiten desselben Stative anschraubt; das Eine für den Reflector und das andere vis-à-vis für den Kopfhalter, doch sind alle diese Vorbereitungen im Grunde genommen zu entbehren, obschon sie hier und da dem Publicum und den Collegen imponiren dürften.

Bei operativen Verfahren, beim Ausspritzen, beim Einführen der Leitungsstäbchen oder Sonden und feinen Häckchen, beim Einlegen von Plumasseau, beim Einstreuen von Pulver, beim Anätzen der Polypen, welche vom Trommelfelle ausgehen, und bei dessen Durchschneidung ist natürlich immer, wo nur möglich, das einfache Tageslicht als Beleuchtung vorzuziehen.

B. 3.

Ergebnisse der Untersuchungen mit dem Speculum.

a. Gehörgang.

Der vordere knorplige Theil wird, wie bereits angedeutet, ohne Speculum untersucht. Beobachten wir nun auf oben beschriebene Weise per Speculum die hinteren knöchernen Gehörgänge bei

α. normal Hörenden,

so finden wir ihre Tiefe, Windungen, Richtung und Weite ausserordentlich verschieden. Wir finden die der Kinder enger und kürzer, die der Greise weiter und tiefer. Auch die Gefässvertheilung ist eine sehr verschiedene, bei Kindern in der Regel der hintere obere Theil ganz intensiv geröthet, bei Erwachsenen der Grad der Röthe ein geringerer.

In der Regel giebt die auskleidende Membran des Gehörganges in mittleren Jahren demselben, für unser Auge wahrnehmbar, eine gewisse Geschmeidigkeit, einen matten Glanz; wir beobachten einen geringen Ueberzug von Cerumen im mittleren Theile und einen kaum wahrnehmbaren Verbrauch der Epidermis im hinteren. Bei Greisen hingegen ist die Function des Cerumen normalmässig eine geringere, dafür der Verbrauch der Epidermis ein stärkerer.

Untersuchen wir hingegen den Gehörgang bei

β. Schwerhörenden,

so finden wir folgende Annomalien.

Wir finden sie theilweise oder ganz verschlossen durch fremde Körper, Cerumenanhäufungen oder pathologische Producte.

So sind von uns todte Insecten, Watte, Werg, Stücke von Kartoffel, Schwefel, Zwiebel, Taback, Papier, Pillen, Erbsen, Linsen, Gersten-, Waizen- und Roggenkörner, Schrotkörner, kleine Zähne, Zündhütchen, abgebrochene Tafelsteine, oder Bleifederknöpfe und Stahlfedern im Gehörgang beobachtet worden.

Die Diagnose ist meist leicht. Kleine gelbliche Gegenstände höchstens mit Sequestern zu verwechseln, wenn schon vor dem Eindringen der Körper Blennorrhoe vorhanden gewesen sein dürfte.

Die Cerumenanhäufung ist qualitativ an Farbe, Consistenz und Zusammensetzung verschieden, oft mit Epidermis und Härchen vermischt.

Als pathologische Producte finden wir Epidermis Abschilferungen und Abhäutungen, diphtheritische Exsudate, Blennorrhoeen, Verucen, Condylome und Polypen.

Die meisten davon werden am besten mittelst einer kleinen Spritze mit lauem Wasser entfernt, worauf wir den Gehörgang selbst beobachten können.

Wir finden ihn erweitert durch Resorption der knöchernen Wandungen oder verengt durch Exostosen sowie durch Hyperplasie der Cutis an verschiedene Stellen in verschiedene Stärke bis zur vollkommenen Verwachsung.

Ist die Blennorrhoe noch vorhanden, so hat die Cutis mehr den Character der Schleimhaut angenommen, falls, was aber eben selten ist, die Blennorrhoe wirklich vom Gehörgange und nicht von der Trommelhöhle stammt. Wir finden dann die Cutis geschwollen infiltrirt, der Epidermis beraubt, durch Epithel substituirt, rosenartig geröthet, zu Blutungen geneigt, mit Granulationen, die sich zu Polypen entwickeln, überwuchert. Wir finden die Cutis theilweise, und verhältnissmässig selten, ulcerirt, den Knochen entblösst.

Ist nun das Lumen des Gehörganges frei bis zum Trommelfelle, so ist, falls jene Anomalien acut aufgetreten waren, die Auskleidung des Gehörganges wie normal; bei chronischer wachsender Schwerhörigkeit hingegen, welche natürlich die Folge ist tiefer liegender Prozesse, finden wir die Auskleidung in der Regel ihres Cerumens beraubt, glänzender, straffer, lebloser, mehr Epidermis verbrauchend und mit obliterirten Gefässen durchzogen; ist hingegen früher einmal Blennorrhoe vorhan-

den gewesen, so beobachten wir als Spuren derselben häufig Kalkablagerungen, Concretionen, Narben, Bindegewebsneubildungen bis zu einem vollständigen membranösem Verschlusse, und nur selten kehrt die normale Cerumensecretion wieder.

Alle jene eben genannten fremden Körper sind von mir mittelst der Spritze entfernt worden bei Vermeidung jedweder anderen Operationsmethode.

Zunächst benutze man dazu laues Wasser von circa 30°R. Temperatur von indem ein um ein geringes kälteres oder wärmeres oftmals schlecht vertragen wird, dann als Spritze eine zwar gut schliessende, doch sehr kleine von etwa ½—1 Esslöffel Inhalt mit einer einen Zoll langen dünnen abgerundeten Spitze.

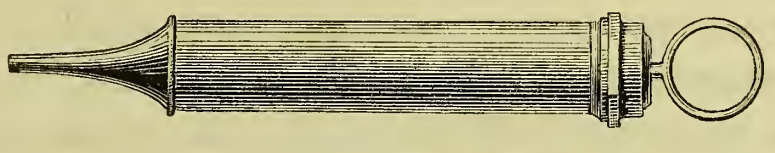


Fig. 15.

Die sogenannten „Ohrenspritzen," die vorn knopfartig angeschwollen sind, sind gerade die schädlichsten; denn, da die Anschwellung den Gehörgang verschliesst, so kann der hineindirigirte Strahl nicht wieder hinaus und wirkt heftig drückend aufs Trommelfell.

Bei der Prozedur selbst muss man stets die Ohrmuschel nach hinten und oben ziehen, um den Gang gerade zu erhalten, die Spitze oben hinten in dem Zwischenraume der dort defecten Knorpelringe hineindrängen, so dass sie den Eingang nicht beengt und den Strahl nach vorn dirigirt, wo möglich mit ihm hinter den zu entfernenden Körper gelangt, damit die Wasserkraft denselben hervortreibt.

Die Polypen dringen meist aus der Trommelhöhle hervor, sie sind in der Regel nicht greifbar und müssen durch Betupfen mit Kali causticum abtouchirt werden. Sind sie hingegen ihrer länglichen Form wegen ergreifbar, so reicht dazu jede dünnarmige, feine, gefensterte Polypenzange vollkommen aus.

Gegen catarrhalische Zustände empfehlen sich am meisten Adstringentien in kleiner Dosis, namentlich Alumen ustum.

Zur Wiedererzeugung des Cerumens hingegen ist ein steter Verschluss des Gehörganges mittelst Baumwolle oder Charpie ausreichend; dem Glycerin habe ich keine besondere Wirkung abgewinnen können.

b. Das Trommelfell.

Ein normales Trommelfell ist wohl für jeden practischen Otologen dasjenige, welches bestimmte acustische Eigenschaften besitzt, also functionirt d. h. resonirt, nicht aber ein Trommelfell, welches bestimmte optische Eigenschaften besitzt.

Sobald ein Arzt, der sich zum Otologen ausbilden will, nur damit beginnt, recht viele Trommelfelle normal Hörender bei Lebzeiten zu speculiren, wird er sich baldigst überzeugen, was für Aberrationen der Lage, der Form, der Farbe, der Richtung innerhalb der Breite der normalen Function liegen und, wie wir erörtert haben, auch liegen können.

a. Trommelfell an der Leiche.

Wir wollen vorerst mit einer anatomischen Beschreibung des Trommelfelles an der Leiche beginnen.

Um es in situ zu erhalten, müssen wir dicht vor demselben, mit ihm parallel, den Gehörgang absägen wie das Praeparat Fig. 16 eins darstellt.

Fig. 16.

Der röhrenförmige, knöcherne Gehörgang hat ungleich lange Wandungen; am längsten ist seine vordere Wandung, dann folgt die untere, dann die hintere und die obere schliesst als die kürzeste. Indem diese Wandungen mit einem Falze, dem sulcus tympani, endigen, hat dieser eine gewisse Neigung zum Boden des Gehörganges und ein gleiches gilt von dem im sulcus tympani ausgespannten Trommelfelle. Dieser Neigungs-

winkel ist aber im Leben ein sehr verschiedener; bei Kindern liegt das Trommelfell mehr horizontal, fast mehr parallel dem Boden des Gehörganges, ist also der Neigungswinkel ein spitzerer; bei Erwachsenen hingegen mehr vertical, wird also der Neigungswinkel ein grösserer.

Der sulcus tympani ist nicht vollständig geschlossen, sondern oben defect und mehr elliptisch als rund; ein gleiches gilt daher auch vom Trommelfelle (Fig. 17 und 18).

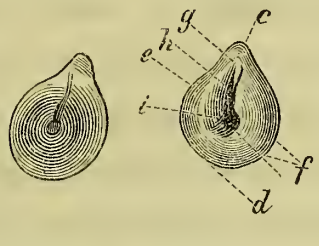


Fig. 17. Fig. 18.

Das Trommelfell besteht gewissermaassen aus einem kreisrunden unteren Abschnitt, worauf ein dreieckiger oberer sitzt, sein Längendurchmesser c d beträgt etwa 10mm sein Breitendurchmesser e f hingegen nur etwa 8mm.

Wir wissen, dass das Manubrium des Hammers g h zwischen der mittleren und hinteren Schicht des Trommelfelles befestigt ist. Dasselbe verläuft bald grade von oben nach unten, bald mehr von vorn nach hinten; dadurch wird im ersteren Falle das Trommelfell in zwei mehr gleiche Hälften getheilt, im letzteren Falle überwiegt der vordere Abschnitt. Das Manubrium geht bis etwas über die Mitte des Trommelfelles i und kann man zu descriptiven Zwecken dieses in drei Theile theilen: in einen seitlich vorderen (g i f), einen seitlich hinteren (g i e) und in einen mittleren unteren (e i f).

Das Manubrium beginnt oben am Halse des Hammers, im Defecte des sulcus tympani (also da wo das Trommelfell bei der Speculation sichtbar wird) mit einem kleinen nach aussen hervorragenden Vorsprung von der Stärke eines Stecknadelknopfes, dem proc. brevis, auch Umbo genannt, während Andere als Umbo den am meisten nach Innen gezogenen Theil des Trommelfelles am Ende des Manubrium zu bezeichnen pflegen. Vom Umbo ab ist das Trommelfell in der Regel concav ausgehöhlt, also nach innen gezogen, während sein Ende wiederum sich etwas nach aussen wölbt. Das Trommelfell muss demnach die-

selben Aus- und Einbiegungen wie das Manubrium zeigen, hat daher in der Regel zum äusseren Gehörgange hin die Neigung welche Fig. 19 durch Vergrösserung anschaulicher macht.

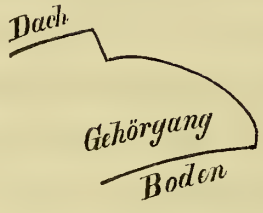


Fig. 19

Wenn wir nun an der Leiche das Trommelfell aussen von der darauf liegenden Epidermis befreien, (abtrocknen falls es nöthig ist) und ebenso durch Einblasen von Luft Flüssigkeiten aus der Trommelhöhle entfernen, das Trommelfell in situ also aussen und innen von Luft umgeben ist, so erscheint es uns bei auffallendem hellem Tageslichte glashell durchscheinend, etwa wie in situ die Schwimmblase eines kleinen Fisches, welche eben auch durch die innere Luft gespannt ist. So finden wir es immer an der Leiche von Kindern, häufig an der von Erwachsenen, fast nie an der Leiche von Greisen, wo es mehr trübe, weisslich, papierfarben erscheint. Die Trübung erscheint anders, wenn sich Flüssigkeit in der Trommelhöhle befindet, auch schon, wenn das Luftquantum d. h. die Entfernung des unteren Theiles des Trommelfelles von der Gegenwand sich verkleinert.

Comprimiren wir die Luft in der Trommelhöhle, so dehnt sich das Trommelfell nach aussen aus, doch mehr am Rande als am Manubrium, obschon auch selbst dieses mitunter seine Richtung verändert oder der mittlere Theil allein sich auswölbt. Der Grad dieser Ausbiegung des Trommmelfelles und der Ort ist ein sehr verschiedener; er kann auch ganz fehlen.

β. Microscopische Untersuchung.

Unter dem Microscop betrachtet, besteht das Trommelfell aus 3 Schichten; aus einer dünnen vorderen äusseren Epidermislage welche eine Fortsetzung der den Gehörgang überkleidenden Epidermis ist, und worunter sich nur oberhalb des Umbo und längst des Manubrium noch Cutiselemente nachweisen lassen; ebenso aus einer dünnen hinteren Epitheliallage von schwach geschichtetem

Epithel als Fortsetzung des die Trommelhöhle überziehenden Epithels, und aus einem mittleren, dichteren, elastischen Gewebe, welches eigentlich die ganze Masse des Trommelfelles repräsentirt.

Dieses elastische Gewebe lässt sich wiederum in 2 Lamellen zerlegen mit verschiedener Anordnung der elastischen Fasern, (Fig. 20) nämlich in eine äussere mit radiär (a) verlaufenden und eine innere mit circulär (b) verlaufenden elastischen Fasern.

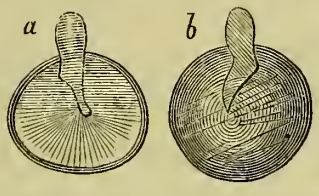


Fig. 20.

Die Circularfaserschicht nimmt an Mächtigkeit vom Rande nach dem Centrum zu ab, bildet aber am sulcus tympani selbst einen weisslichen Ring, den annulus cartilagineus.

Nach der üblichen Classification der Gewebe gehört also das Trommelfell zu den Geweben der Bindesubstanz, zu den geformten Bindegeweben und zwar ist hier die elastische Intercellularsubstanz das überwiegende und die Zellen-Elemente, die dazwischen liegenden Bindegewebskörperchen, relativ sehr untergeordnet.

Die Bindegewebskörperchen sollen an Form am meisten den Bindegewebskörperchen der Cornea entsprechen, desgleichen auch die Intercellularsubstanz; doch ist solche bei der Cornea weit mächtiger und unterscheidet sich das Trommelfell sehr wesentlich von der Cornea ducrh die Gefässverbreitungen. In der Cornea nämlich endigen die Gefässe, damit sie selbst recht durchsichtig sei, schon am Umfange, im Trommelfelle hingegen verbreiten sie sich nach allen Richtungen, hauptsächlich aber in der Richtung des Manubriums.

γ. Speculation des Trommelfelles bei lebenden Normal-Hörenden.

Will ein Anfänger die Speculation des Trommelfelles erlernen, so wird er gut daran thun, den Hammer als Anhaltspunkt zu benutzen, und nur dann annehmen, ein Trommelfell

vor sich zu haben, wenn er das Manubrium erblickt; es sei denn, dass das ganze Trommelfell mit dem Hammer ulcerirt wäre.

Anfänger nämlich dirigiren das Speculum in der ersten Zeit leicht gegen die längere vordere Wand des Gehörganges und halten solche für ein Trommelfell, oder verwechseln dieses mit Bindegewebsneubildungen, die den äusseren Gehörgang gleich wie ein Trommelfell abschliessen können.

Haben wir nun das Manubrium erblickt, so erscheint uns bei guter Beleuchtung und guter Kopflage des Patienten, bei günstiger Weite des Gehörganges, das Trommelfell im Hintergrunde in der Regel bei normal Hörenden als

„eine zarte, durchscheinende, straffe, blasenartige Haut,
„die mit zwar glatter doch unebener, in einander fort-
„gehender Oberfläche wie in einem Rahmen ausgespannt
„ist und an welcher wir stellenweise verschiedene Fär-
„bungen und Contouren erblicken."

Beleuchten wir den dreieckigen oberen Theil des Trommelfelles im defecten sulcus tympani, so sehen wir daselbst eine intensive diffuse Röthe, von Gefässen herrührend und aus diesem röthlichen Kranze nach aussen eine kleine Hervorragung mit knopfartiger, gelblicher Spitze, den proc. brevis mallei, auch Umbo genannt; senken wir jetzt das Speculum, so sehen wir nach unten und einwärts das gelbweissliche Manubrium als einen deutlichen Strang mit seinem angeschwollenen keulenförmigen gelblichen Ende.

Von dieser Stelle nach vorn und unten erscheint ein Lichtkegel, etwa von der Grösse einer kleinen Perle; das Trommelfell ist hier am durchscheinendsten, am meisten nach innen gezogen und bildet daselbst gewissermaassen einen Concavspiegel en miniature, der das einfallende Licht reflectirt; von dort nach dem Rande des Trommelfelles zu ist es dann wieder etwas nach aussen hervorragend.

Ebenso können wir nach allen Seiten die Einfalzung des Trommelfelles erblicken. In einigen Fällen endlich sehen wir

zu beiden Seiten des Manubriums zwei strangartige Gefässe verlaufen, mehrfach hingegen nur einen.

Dies wäre im Allgemeinen der Anblick, den ein von den Otologen, welche dem rein anatomischen Standpunkte huldigen, „sogenanntes normales Trommelfell“ liefert.

Wir finden nun aber, dass ein solches Trommelfell, unbeschadet der Function, einen sehr verschiedenen Neigungsgrad, einen sehr verschiedenen Concavitätsgrad und sehr verschiedene Gefässverbreitung haben kann. Wir finden ferner, dass der Lichtkegel sehr wankelmüthig ist, unbeschadet der Function ganz fehlt und an seiner Stelle sich eine gelbliche linsenförmige circumscripte Trübung (vielleicht herrührend von Fettmetamorphose) einstellen kann; unter meinen Augen habe ich mehrfach einen solchen Lichtkegel sich bilden sehen als Neubildung nach Ulceration des vorhanden gewesenen Trommelfelles.

In manchen Fällen ist freilich das sogenannte „normale Trommelfell“ so zart und transparent, dass man deutlich den langen Schenkel des Ambosses, das sich hervorwölbende Promontorium und die darauf liegende röthlich-gelbe auskleidende Membran der Trommelhöhle hindurchsehen kann, aber unbeschadet der Function sehen wir das Trommelfell im verschiedensten Grade getrübt, bald inselartig bald mehr gleichartig.

Bei diesen Trübungen der Trommelfelle „normal Hörender“ wird bald die Aussicht auf den Hammer erschwert und dann handelt es sich wohl mehr um Trübungen, die von der Epidermis ausgehen, wie z. B. jedesmal nach dem Eintröpfeln von Oleum amygdalarum dulcium, oder die Aussicht auf's Manubrium wird verbessert, dann gehen die Trübungen von der hinteren Epithelialschicht aus, vielleicht handelt es sich dann um einen stärkeren Verbrauch, leichteren Zerfall des Epithels, oder die Aussicht auf's Manubrium bleibt dieselbe, wie z. B. bei alten Leuten und dann sitzt die Ursache der Trübung vielleicht in der mittleren Schicht, in Transformirung der Intercellularsubstanz mit Veränderung der Bindegewebskörperchen.

δ. Untersuchung bei Schwerhörenden.

Gehen wir nun zu Schwerhörenden über, so können wir die bei diesen gestörte Function des Trommelfelles jedenfalls nur mittelst der Stimmgabel erkennen. Die Speculation dagegen giebt uns in vielen Fällen über nutritive und formative Strömungen im Trommelfelle Aufschluss und aus diesen können wir auf gleiche in der Trommelhöhlenmembran schliessen, weil in der Regel die innere Fläche des Trommelfelles an jenen Störungen participirt.

B. 4.

Pathogenie.

Im Interesse der Pathologie thun wir gut daran, die aus geschichteten Pflasterepithel bestehende Membran, welche die Periostwandungen der Trommelhöhle, der Gehörknöchelchen und die periostähnliche Bindegewebschicht des Trommelfelles überkleidet, als „Trommelhöhlenfell“ zu bezeichnen, um die Analogie mit anderen Membranen, welche Höhlen auskleiden, festzuhalten und damit die physiologische Vorstellung zu verbinden, dass eben die Kette der Gehörknöchelchen beweglich in dieses Fell eingestülpt ist, gleichwie der Darm in's Peritonäum.

Die grosse Anzahl nutritiver und formativer Prozesse dieses Trommelhöhlenfelles können wir für praktische Zwecke in drei grosse Gruppen theilen, nämlich:

a) In Folge eines einmaligen subacuten Reizes kommt es in kurzer Zeit schmerzlos zu einer geringen oberflächlichen Transsudation und Hyperplasie der Zellen, entweder nur der Epithelialzellen oder gleichzeitig der darunter liegenden Bindegewebskörperchen. Tritt keine Resorption ein, so führt dieser Zustand entweder zu Indurationen (Verdickungen), oder er leitet Adhaesivprocsse, d. h. Verklebungen, Verwachsungen ein.

Nur in sehr seltenen Fällen können wir auf eine chronisch andauernde vermehrte Transsudation an der Oberfläche dieses Trommelhöhlenfelles mit alleinigem stärkeren Verbrauche des Epithels, d. h. also auf einen wirklichen chronischen Catarrh der Trommelhöhle schliessen, denn die Erfahrung lehrt, dass

flüssige Exsudate in der Trommelhöhle bei Lebzeiten fast immer zur Perforation des Trommelfelles führen und sich in den Gehörgang entleeren. Dieser verhältnissmässig seltene chronische Catarrh ist prognostisch sehr günstig für die Wiederherstellung der Function und beunruhigt nur durch häufige Recidiven, wie fast alle Catarrhe.

Bei der Induration finden wir alsdann das Trommelfell trüber, undurchsichtiger, dicker, anfänglich weniger concav, mehr glatt und seine Resonanz vermindert. Bei dem chronischen Catarrh zwar ebenfalls trüber, doch concaver und beim VALLSALVA'schen Versuche leicht nach aussen sich aufblähend, während bei der Induration überhaupt die Beweglichkeit mehr leidet.

Beim chronischen Catarrhe wechselt das Gehör mehr, weil leicht vorübergehende Verklebungen des schlüpfrigen Trommelfelles mit dem schlüpfrigen Promontorium eintreten, welche sich vorübergehend bei jedem VALLSALVA'schen Versuche heben lassen; bei der Induration tritt dieser Wechsel nicht ein.

Bei der Adhaesion des Trommelfelles mit dem Promontorium sind seine optischen Eigenschaften mehr indifferent, seine Concavität nimmt zwar oft stellenweise zu, aber nicht immer; seine Trübung ist etwas geringer; nach meinen Erfahrungen möchte es indess schwer halten, aus der verminderten Beweglichkeit (die zu individuell ist!!) und auf die wir beim VALLSALVA'schen Versuche zurückkommen, auf eine Adhaesion schliessen zu wollen; weit eher können wir solches aus der Anamnese und aus dem Umstande, dass der Adhaesionsprocess als vitium eine zwar schnell auftretende, doch nicht weiter zunehmende Functionsstörung bedingt, während bei den chronischen pathologischen Prozessen der Induration die Functionsstörung gradatim wächst.

Die Adhaesionen entsprechen gewissermassen den Pleuresien.

b) In Folge eines anhaltenden chronischen Reizes treten jene Indurationen schmerzlos, sich allmälig verbreitend, also zunehmend, auf und führen zu demselben Resultat, wie bei dem subacuten Reize. Die Trübung der Trommelfelle nimmt gra-

datim zu mit der Schwerhörigkeit, und kann oft bis zur vollständigen Opacität wie die des Schreibpapieres übergehen.

Solche Verdickungen der Epithel-Schicht des Trommelfelles führen leicht zu Atrophien der Bindegewebsschicht. Bei solchen atrophischen Trommelfellen scheint mir die Trübung mehr ins gräulich-gelbliche überzuspiegeln, das Ansehen ist mehr weichlich als straff und scheint dann die Concavität zuzunehmen; doch halte ich die geringere Resistenz des atrophischen Trommelfelles gegen therapeutische Reize und z. B. Sublimatbepinselungen für ein sichereres Diagnosticon als die Inspection.

Mitunter kommen auch Fälle vor, wo die Trübungen der Trommelfelle bei chronisch zunehmender Schwerhörigkeit sehr gering sind, die Trommelfelle exquisit resoniren, trotzdem die Ursache der Taubheit nur in der Trommelhöhle liegen kann und dürften dies eben dann Fälle sein, wo der Sitz des pathologischen Prozesses mehr im Perioste allein liegt und durch Transformirung desselben eine Ossification eintritt oder durch Entwicklung von Neubildungen, durch Hyperostosen, sich langsam eine Synostose der basis stapedis mit dem foramen ovale oder der Gehörknöchelchen untereinander entwickelt; jedenfalls also mehr die Function der Gehörknöchelchen beeinträchtigt wird.

c. In Folge eines acut, meist schmerzhaft auftretenden und dann bald nachlassenden, bald schmerzlos fortdauernden Reizes kommt es gar häufig zu einer massenhafteren Transsudation und freier Zellenbildung an der Oberfläche des Trommelhöhlenfelles, zu einer Transformirung seines Epithels in Eiter, zu einer secretorischen Entzündung, zu einer Blennorrhoe.

Die Ocularinspection ist in diesen Fällen eine sehr ergiebige und wir finden keine 2 Fälle von Blennorrhoe, welche vollständig gleiche Ergebnisse bei einer subtilen Inspection liefern. Das Trommelfell nimmt dabei mehr den Character einer Schleimhaut an. Man muss längere Zeit practisirt und frische Fälle behandelt haben, um sich zu überzeugen, wie schnell, fast

schmerzlos das Trommelfell perforiren, ulceriren kann, und eine wie beispiellose Regenerationskraft es besitzt.

Dauert die Blennorrhoe noch fort, so ist die Diagnose gesichert; ist sie sistirt, so gelingt es trotz meisterhafter Uebung mitunter nur mit Hülfe des Anamnese ihr früheres Vorhandensein zu errathen.

Die Perforationen des Trommelfelles finden wir mehr am unteren Rande oder an der Stelle des Lichtkegels; die Ulcerationen können das ganze Trommelfell umfassen, oder nur einen Theil; im letzteren Falle ist es aber fast nie der obere allein, sondern der untere oder vordere.

Die Neubildungen documentiren sich bald als weissliche Narben, bald durch Verwachsungen des langen Ambossschenkels mit dem Trommelfell, bald als grössere Membranen, welche eine fehlerhafte Richtung und eine vom stehengebliebenen Theile abweichende Biegung und geringere Straffheit haben. Solche Membranen können bald vollständig die Labyrinthwand der Trommelhöhle bedecken, wodurch gewissermaassen eine Obliteration derselben entsteht, doch auch im Gegentheil mehr nach aussen adhaeriren und eine Erweiterung der Trommelhöhle verursachen. Ihre Färbung nähert sich am meisten der gräulich-gelblichen der atrophischen Trommelfelle.

Fast stets selbst noch in den schwierigsten Fällen, vermissen wir aber eben jenen unmerklichen Uebergang der verschiedenen Krümmungen eines normalen Trommelfelles, welches aus einem Gusse besteht.

Indem sich aus dem Eiter Bindegewebe bildet, kann es zu Adhaesionen kommen und somit dieser Prozess mit dem Ersteren adhaesiven in seinem Endresultate übereinstimmen.

Wiederum können sich aus dem Eiter Kalkablagerungen bilden und haben wir mitunter Gelegenheit die Umrisse solcher Concretionen durch ein zufällig durchscheinendes Trommelfell distinct zu erkennen.

Sind die Ulcerationen des Trommelfelles bedeutend, so verursachen sie Dislocationen der Gehörknöchelchen. Entweder bleiben diese noch in ihrer Lage oder sie entfernen sich daraus. Im ersteren Falle finden wir dann das Manubrium mehr horizontal direct von vorn nach hinten verlaufen und den langen Ambossschenkel mehr die Stelle des Manubriums im normalen Zustande einnehmen. Im zweiten Falle kann der Hammer vollständig herauseitern, der Amboss ihm folgen oder am Boden der Trommelhöhle liegen bleiben und dort adhaeriren, endlich selbst der Steigbügel sich entfernen.

Fehlt das Trommelfell ganz oder grossentheils, so können wir einzelne Theile der Trommelhöhle übersehen, vor allen das sich halbkuglig hervorwölbende Promontorium.

Wir finden das Trommelhöhlenfell dann schleimhautähnlich hyperaemisch, ödematös infiltrirt, mit Granulationen und Polypen bedeckt, letztere dringen später durch den Defect des Trommelfelles in den Gehörgang. In anderen Fällen sehen wir deutlich die Ulceration der Membran und den cariösen Zustand der knöchernen Wandungen.

Ist bei grossen Defecten des Trommelfelles eine lang andauernde Blennorrhoe sistirt, so findet man dann die verschiedenartigsten Bindegewebsneubildungen und Adhäsionen, so beispielsweise das Ostium tympanicum der Tuba menbranös geschlossen.

Beobachten wir nun bei diesen ganz intressanten Ergebnissen der Speculation den Grad und die Art und Weise der Functionsstörung, so finden wir durchaus nicht, dass diese Hand in Hand geht mit den sichtbaren Veränderungen, welche wir wahrnehmen können. —

Im allgemeinen liefert also die Speculation „multa, sed non multum!“

B. 5.

Therapie.

Haben wir Gelegenheit, eine solche subacute Entzündung des Trommelhöhlenfelles frühzeitig zu behandeln, so gelingt es uns fast regelmässig, die Resorbtion zu ereichen durch strengere Bethätigung der Haut und gleichzeitigen innerlichen Gebrauch von Jodkali oder Sublimat in kleinster Dosis, ohne uns örtlich um die Veränderung zu bekümmern.

Ist es aber bereits zu Jahre alten Indurationen und Adhäsionen gekommen, so fruchtet die allgemeine Behandlung wenig wir haben dann eigentlich keinen pathologischen Prozess, sondern nur noch ein vitium vor uns und wären wir dann allenfalls berechtigt die Trommelhöhle örtlich zu bebandeln, worauf beim Catheterismus näher eingegangen werden soll.

Vor allem beobachten wir so häufig im Scharlachfieber jene acute Reizung des Trommelhöhlenfelles, welche in chroniche Blennorrhoe übergeht, bald mit bald ohne bedeutende Functionsstörung, bald mit bald ohne weitere pathologische Veränderungen des Trommelhöhlenfelles selbst.

Wenn wir gleich im Beginne der Reizung eine kräftige örtliche Antiphlogose einleiten, anstatt zu cataplasmiren, so werden wir dadurch die Stärke des Reizes erheblich mildern und je früher wir die chronische Blennorrhoe rationell adstringirend, statt mit lauen Theeeinspritzungen emolliirend behandeln, desto sicherer ist deren durchaus gebotene Beseitigung.

Als adstringirendes Verfahren gebe ich jetzt gegen das früher von mir empfohlene Einlegen von Plumasseau, welche mit einer Auflösung von plb. acetium getränkt werden, dem directen Bestreuen des Trommelfelles, respective der frei liegenden Theile der Trommelhöhle, mit Alum. ust. pulver. den Vorzug. Ein Pinsel wird mit etwas Wasser befeuchtet, dann in Alumen ust. pulver. getaucht und das Alum. ust. pulv. tief in den Gehörgang gebracht; dort wirkt Alum. ustum die Nacht über direct

möglichst nahe dem Ursprunge der Blennorrhoe ein und wird Morgens mit Alaunwasser abgespritzt.

Nur in den äussserst seltenen Fällen, wo es sich um Ulceration des Trommelhöhlenfelles handelt, wird jedes noch so geringe Adstringens schlecht vertragen, und kann man nach practischem Ermessen grade jene darauf folgenden Reactionserscheinungen als Symptom einer unsichtbaren stellenweisen Ulceration ansehen. Wenn auch nicht geleugnet werden soll, dass eine chronische Blennorrhoe des Trommelhöhlenfelles unter Umständen einmal durch Verbreitung auf die Zellen des proc. mastoideus zu einer Thrombose des sinus transversus, oder durch Mitangreifen des Daches der Trommelhöhle nach oben zu einer Meningitis und einem Hirnabscesse oder durch Umsichgreifen nach Innen zur Caries der pars petrosa und zur Entleerung des Eiters nach der medulla oblongata hin führen kann und somit also die gefarhdrohendsten Erscheinungen hervorbringen wird, so lehrt doch die Erfahruug, dass solches verhältnissmässig unendlich selten zutrifft, und dass eben das aus geschichtetem Epithel bestehende Trommelhöhlenfell das ganze Leben hindurch das Epithel in Eiter transformirt, ohne irgend welche tiefere Störungen hervorzurufen.

Wenn die chronischen Blennorrhoeen sistiren, so führen sie leicht zu Bindegewebsneubildungen und Verdickungen des Trommelhöhlenfelles oder lassen anorganische Producte (Kalkablagerungen) zurück, was Beides durch Beeinträchtigung der Beweglichkeit des Trommelfelles, respective der Trommelhöhle die Hörkraft stört.

Erstere Neubildungen werden versuchsweise zu behandeln sein per Catheterismus, Letztere gelingt es uns bisweilen einfach aufzulösen durch consequentes Eintröpfeln von warmem Wasser in den Gehörgang.

C.

Die diagnostischen Erscheinungen des Catheterismus und dessen Surrogate.

Der Catheterismus der Tuba wurde durch Zufall von einem schwerhörigen französischen Postmeister entdeckt, der sich eine Röhre bis in das ostium pharyngeum tubae vorschob, in diese stark hineinblies und seine Schwerhörigkeit durch dies Verfahren hob. Wahrscheinlich hatte er also im ostium pharyngeum der Tuba eine Schleimanhäufung gehabt bei sonstiger Integrität der Schleimhaut an der Tuba selbst, welche durch die Luft fortgeblasen wurde. Seitdem hat nun der Catheterismus eine Hauptrolle in der Otiatrie gespielt; es giebt viele Otologen, welche es für nothwendig erachten, bei jeder Consultation zu catheterisiren. Viele wollten, Gott weiss was, durch den Catheterismus diagnostisiren, bei den meisten basirt sich darauf ihre ganze Therapie und eine Menge unnützer Operationsverfahren. Um das wahre Recht des Catheterismus zu erkennen, um uns aber auch gleichfalls vor Ueberschätzung zu hüten, müssen wir eine exacte Beschreibung der anatomischen Verhältnisse der Tuba voranschicken.

C. 1.

Tuba Eustachii.

Dieselbe ist die unmittelbare Fortsetzung der Trommelhöhle, sie besteht, wie der äussere Gehörgang aus zwei Theilen, einem knöchernen und einem knorpligen. Der knöcherne ist kürzer, etwa ½ Zoll lang, der knorplige länger, etwa 1 Zoll lang bei Erwachsenen; an der Vereinigung beider Theile liegt die engste Stelle, der Isthmus, die schlitzartige Oeffnung, und ist etwa 1—2mm hoch ½—1mm breit. Die Tuba gleicht also einem abgestumpften Doppelkegel; der knöcherne Theil beginnt dicht unterhalb des Daches der Trommelhöhle also nicht am Boden, und ist ziemlich weit, etwa 3mm breit, er zieht sich in der vorderen Fläche der pars petrosa

vor dem canalis caroticus hin, und verläuft im ganzen mehr horizontal; die knorplige Tuba hingegen zieht sich von oben hinten und aussen (oha) in der Richtung nach unten, vorn und innen, nach dem seitlichen Pharynx hin nnd endet daselbst in einem nach innen prominirenden Wulste als ostium pharyngeum tubae, fast in gleicher Höhe mit dem unteren Nasengange an der lamina interna processus pterygoidei des Keilbeines.

Der Tubaknorpel inserirt in der knöchernen Vertiefung, welche sich an der Vereinigung der pars petrosa und des Keilbeinflügels an der unteren Fläche der Schädelbasis befindet, an der sogenannten fovea pro tuba Eustachii.

Dicht an der äusseren Fläche der Tuba, also nach dem Keilbeinflügel hin, liegen von aussen und oben nach innen und unten zu gesehen, das foramen spinosum, das foramen ovale mit dem ganglion oticum und der canalis Vidiamus, so dass die arteria meningea media und Vidiana dort an der häutigen Tuba pulsiren.

Die sogenannte knorplige Tuba besteht nun hauptsächlich aus einem halbmondförmigen Tubaknorpel (Fig. 21), der die hintere innere Wand der Tuba ausmacht; er selbst besteht wiederum aus zwei Knorpeln, einem kleineren oberen (a—b) und einem grösseren unteren (b d c), welcher sich unten wiederum umbiegt und im untersten Theile eine Rinne d hat. Der vordere äussere Theil der Tuba zwischen a und c, nach dem Keilbeinflügel gelegen, ist häutig, und für gewöhnlich liegt die Haut auf dem Knorpel, so dass der mittlere Theil geschlossen erscheint bis auf jene feine untere Rinne.

Fig. 21. (natürliche Grösse).

Anders verhält es sich mit dem ostium pharyngeum (Fig. 22). Hier ist der Tubaknorpel viel mächtiger, viel höher, 4—5mm hoch, (a) und der häutige Theil (b) fest mit dem Periost der lamina interna proc. pterygoidei verwachsen. Nur an einer ganz kleinen Stelle, hinten und unten (Fig. 21 c) ist zwischen dem Knorpel und der lamina interna proc. pterygoidei ein kleiner

Fig. 22 (natürliche Grösse.)

häutiger Zwischenraum; doch nur so klein, dass die Oeffnung nicht collabiren kann, und stets mehr dreieckig, etwa 3mm breit, offen stehen muss.

Die räumlichen Verhältnisse des Ausganges der Tuba variiren sehr, sie bieten darin die grösste Analogie mit den individuellen Verhältnissen am Eingange des Gehörganges; es ist am ostium pharyngeum der Wulst des Tubaknorpels, dessen Elevation, sowie die Bildung der lamina interna des Keilbeines vielen Schwankungen unterworfen ist, was beim Catheterismus wohl zu beachten ist; vielleicht existiren individuelle Beziehungen zwischen der Bildung beider so analog gebildeten Theile; für gewöhnlich finden wir bei Erwachsenen die trichterförmige Form (Fig. 23), wobei die punctirte Linie die Fortsetzung des Tubakanales nach oben und innen zu anzeigt.

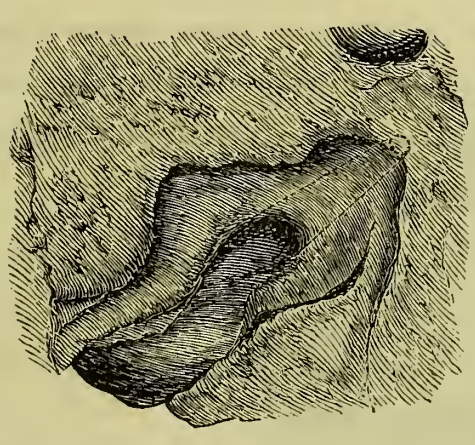


Fig. 23.
(natürliche Grösse.)

Von dem Tubaknorpel und gleichzeitig mit von der pars petrosa entspringt der musc. petro-salpingo-staphylinus sive levator veli palatini, der für uns ohne Bedeutung bleibt; von der häutigen Tuba aber und mit von der spina angularis des Keilbeines entspringt der musc. spheno-salpingo staphylinus sive tensor veli palatini, welcher sich nachher um den hamulus process. pterygoidei herumschlägt. Im Zustande der Ruhe liegt also der musc. selbst gewissermaassen auf die innere Fläche des Tubaknorpels; sowie aber derselbe wirkt durch Spannung des Gaumensegels, entfernt sich die häutige Tuba von dem Knorpel und es entsteht somit aus der Rinne in der knorpligen Tuba ein Canal wodurch alsdann die Luft in der Trommelhöhle zeitweise sich mit der des Pharynx ausgleicht.

Ebenso wirken auch die auf der häutigen Tuba verlaufenden Arterien durch ihre Pulsation gewissermaassen ventilatoren

artig auf die Luft in der Trommelhöhle. Der Beweis ad oculos ist folgender:

Wenn Jemand einen Defect im Trommelfelle hat, bei vollständiger Integrität der Trommelhöhlenmembran, so haben wir nur nöthig einen Tropfen Wasser in die Trommelhöhle durch den Defect fallen zu lassen, so dass dieser Tropfen bei seitwärts gehaltenem Kopfe das ostium tympanicum der Tuba bedeckt, und sofort werden wir mittelst der Speculation eine kräftige Pulsation dieses Wassers beobachten, welche mit dem Ausflusse des Wassers sofort verschwindet.

Ein gleiches beobachten wir bei jeder Blennorrhoe in der Trommelhöhle unter gleich günstiger Lage des Schleimeiters an der Tubaöffnung. Dass Jederzeitige beweist eben keine Anomalie sondern die Normalität. Aehnlich wie wir in einem Zimmer das stete Steigen der wärmeren Luft nach der Decke des Zimmers nicht sehen, wohl aber sobald wir oben einen leicht beweglichen festen Körper, einen Papierstreifen anbringen, diesen sich bewegen sehen, so vertritt hier das bewegliche Wasser die Stelle des festen beweglichen Papierstreifens.

Vor den Arterien, dem musc. petro-salpingo-staphylinus und somit vor dem häutigen Saume der Tuba verläuft auswärts, der musc. pterygoideus internus, hinter und einwärts stösst der Tubaknorpel an die Schleimhaut des Pharynx.

Hinter dem Knorpel des ostium pharyngeum der Tuba, die eine Wulst von verschiedener Bedeutung bildet, und oft verschwindend klein ist, liegt die Rosenmüller'sche Grube, welche den Raum des Pharynx bis zur Wirbelsäule ausfüllt und ebenfalls an Grösse von nur $^1/_8 - ^1/_2$ Zoll und darüber variirt.

Das ostium pharyngeum liegt also circa 6‴ vor der Wirbelsäule, ebenso 6‴ unterhalb der Schädelbasis, die Hervorragungen beider Knorpel sind 8‴ die der ostien circa 12‴ von einander entfernt. Von der vorderen Nasenöffnung beträgt die Entfernung des ostium ungefähr 2—2½″, von der Nasenspitze

$2\frac{1}{2}-3\frac{1}{2}''$ selbst darüber, dabei meist nach beiden Seiten verschieden, oft 1″ an Entfernung variirend.

In der Regel liegt das ostium pharyngeum in gleichem Niveau mit dem Boden der Nasenhöhle, mitunter höher, mitunter etwas niedriger.

Die Führungslinie der Tuba würde, wenn sie mit dem Boden der Nasenhöhle in einer Ebene läge, mit diesem einen Winkel von 130—140° bilden; der Neigungswinkel der Tuba zur horizontalen Ebene beträgt ungefähr 35—30° bei Erwachsenen.

(Beistehende Fig. 24, dem Roser'schen Vademecum entnommen, versinnlicht die Lagen und Richtungsverhältnisse der Tuba im Zusammenhange mit Trommelhöhle und Gehörgang).

Ueberkleidet wird innen die ganze Tuba von einer Schleimhaut, welche nur im ostium pharyngeum noch Schleimdrüsen

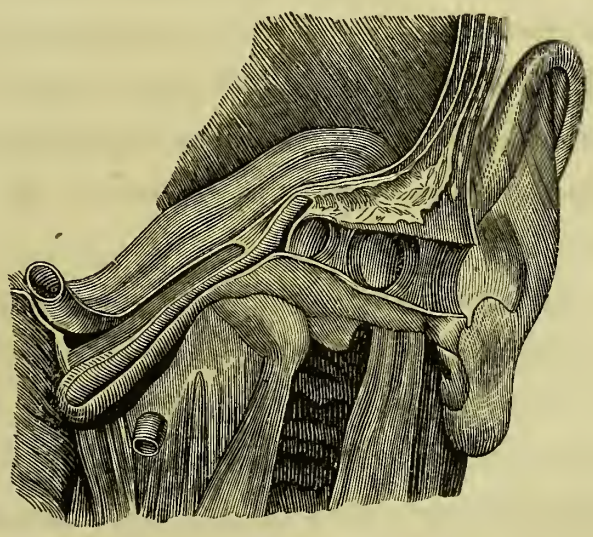


Fig. 24.

hat, im knöchernen Theile an Feinheit zunimmt, mit dem Perichondrium und Periost innig verwächst und durchweg Flimmerepithel trägt.

Bei Kindern sind die Verhältnisse anders; die Tuba ist viel kürzer, horizontaler, der Isthmus breiter, die Schleimhaut dicker, die stete Absonderung stärker, während diese bei Erwachsenen auf ein Minimum reducirt bleibt, der Knorpelwulst am ostium pharyngeum geringer ist und die Oeffnung dort mehr

schlitzartig, also im Verhältniss zu Erwachsenen stets stricturähnlicher.

C. 2.

Eigenschaften des Catheters.

Der Catheterismus hat den Zweck, eine Röhre durch die Nasengänge bis an das ostium pharyngeum vorzuschieben, so dass das Ende derselben gewissermaassen mitten im ostium zu liegen kommt. Es ist also weniger ein Catheterismus der Tuba als der Nasengänge zu nennen. Es fragt sich nun, wie eine solche Röhre, welche Catheter genannt wird, beschaffen sein muss.

Zuerst der Stoff.

Einige empfehlen feste aus Silber, andere elastische aus Cautschouck, Guttapercha oder Bugiemasse; die Vorzüge sind meines Erachtens rein subjectiv. Jeder wird den loben, mit dem er zu operiren gewohnt ist; die verschieden sein sollende Schmerzhaftigkeit beim Anlegen ist mehr durch die subjective Reizbarkeit der Nasenschleimhaut, durch die Bildungen der Gänge und die Gewandheit des Operateurs bedingt als durch den Stoff des Catheters.

Dass er schnabelförmig gebogen sein muss, versteht sich von selbst; die Stärke der Biegung muss eine verschiedene sein; sie muss sich für den concreten Fall nach der seitlichen Entfernung des ostium vom hinteren Ausgange der Nase und nach der Ausbiegung des Vomers richten; sie ist demnach eine geringe doch eine wesentlich veschiedene.

Das Ende desselben braucht nicht aufgewulstet zu sein, weil es dann unnützer Weise schwerer den Nasengang passirt, es muss sogar möglichst gerundet, nur nicht scharfkantig sein.

Einige wollen den Catheter spitz zulaufen lassen, damit er tiefer in die Tuba eindringen kann, (trotz des Widerstandes, den der Vomer dabei entgegen stellt); Andere schlagen zu diesem Zwecke Doppelcatheter vor, indem in den ersten stärkeren sich vorn ein zweiter dünnerer durchschieben lassen soll, noch

Andere wollen durch einen Catheter Sonden, silberne oder fischbeinerne, auch Darmsaiten hindurch schieben, die ganze Tuba bis zur Trommelhöhle sondiren.

Ich halte dieses Alles für durchaus practisch unausführbar im Leben, weil die anatomischen Verhältnisse der Tuba dagegen sprechen. Im allergünstigsten Falle liegt der Catheter im ostium pharyngeum einige Linien tief, seine Canalöffnung nach vorn, jedenfalls stets der lamina interna proc. pterygiodei zugewandt; legen wir nun wirklich eine Darmsaite hinein, so wird sie beim tieferen Eindringen erst den Knochen, dann die häutige Tuba berühren und dort festsitzen, weil die Tuba hier in die Höhe geht; liegen aber 6 Zoll der Darmsaite im Catheter horizontal, so kann doch nicht plötzlich die Spitze uns zu Gefallen in die Höhe steigen; und nun schlage man erst den Widerstand des Isthmus und die Beweglichkeit des Tubaknorpels gehörig an. Ich bekenne frei oftmals bei normal Hörenden, also bei a priori anzunehmenden normalen Verhältnissen der Tuba, nachdem ich mich auf das evidenteste wie wir bald sehen werden, von der guten Lage des Catheters sowie von der Normalität des Ostiums überzeugt hatte, versucht, Darmsaiten hindurch zuschieben und ich habe mich durch die Messung nachher überzeugt, dass ich nie mehr als 2—3 Linien tiefer eingedrungen bin. Vielleicht sind andere Collegen geschickter. Selbst an der Leiche ist es nicht ausführbar. Ich habe in meinen klinischen Vorträgen gespaltete Köpfe hingestellt, dann daran den Catheter legi artis und zwar so gut als nur denkbar ist angelegt, durch Retortenhalter den Kopf und den Catheter festgestellt, und weder mir, noch einen der anwesenden Collegen ist es gelungen, eine Darmsaite durch den Catheter tiefer als einige Linien hoch in den Tubacanal vorzuschieben.

Freilich, wenn ich den Catheter nicht anlege und den gespaltenen Kopf in meiner Hand rotire, was doch aber im Leben nicht möglich ist, so kann ich tiefer eindringen.

Ich bediene mich der bekannten Ohrencatheter (Fig. 25)

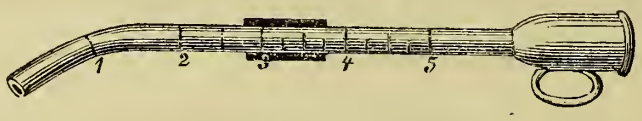


Fig. 25. Catheter.

Es sind silberne Röhren von verschiedenem Caliber, deren Lumen von oben bis unten gleichmässig weit, aber unten mit einer Biegung von 20—40° geschnabelt ist. Das Ende sei möglichts glatt, ohne Kanten, abgerundet; die Röhre selbst ist 6—6½″ lang und die Zolle eingravirt, auf der Röhre sitzt ein ¾″ hoher Tubulus, der einen Ring trägt, welcher an der geschnabelten Seite aufsitzt, so dass man aus der Stellung des Ringes vor der Nase die Stellung des Schnabels im Pharynx oder im Tubaostium entnehmen kann.

Das Lumen braucht nicht sehr weit zu seiu, wenigstens ist die Weite ziemlich gleichgültig, da ja der Isthmus der Tuba selbst so eng ist und alles, was in die Trommelhöhle dringen soll, durch diese hohle Gasse kommen muss. Sollen durch den Catheter warme Dämpfe applicirt werden, so ist es zweckmässig den Theil desselben, der den vorderen Nasenknorpel berührt, also etwa die Strecke von 2½—4″ mit einem schlechten Wärmeleiter, mit einem Bougiestück, zu überziehen.

Um ihn nach dem Anlegen zu fixiren, bediene ich mich einer einfachen Stirnbinde; (Fig. 26) sie besteht aus einem Mittel-

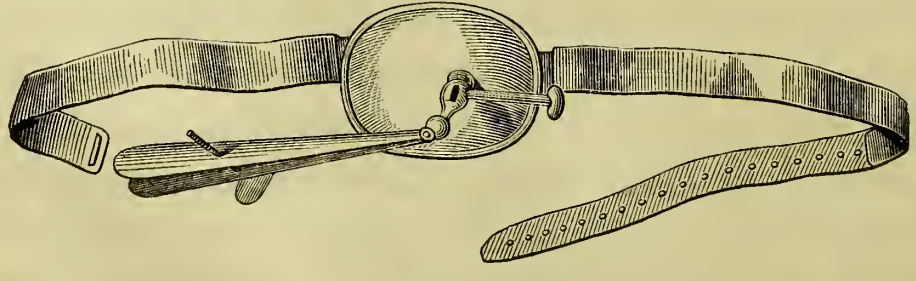


Fig. 26. Stirnbinde.

stück d. h. einer kleinen hinten gepolsterten Metallplatte in deren Mitte ein Kugelgelenk angebracht ist zur Aufnahme einer Pincette, welche über dem Catheter vor der Nase festgeschraubt werden kann. Durch das Kugelgelenk ist jede Beweglichkeit,

so weit sie nöthig ist gesichert, die Binde also jedenfalls zweckmässig.

Sie wird festgeschnallt und sitzt dann fester, als wenn wir, um sie nach Art einer Brille aufzusetzen, anstatt des Lederriemens Metallfedern anbringen.

C. 3.

Anlegung des Catheters.

Der Patient muss sich recht fest in einen Sessel hineinsetzen, welcher sich nach Belieben hoch und niedrig stellen lässt, je nach der Grösse des Patienten, und den Kopf möglichst weit nach hinten überlegen. Nun befestigen wir die Stirnbinde mit nach oben oder seitlich gerichteter Pincette, stellen uns stets zur Rechten des zu Operirenden, mag man dessen linke oder rechte Tuba catheterisiren wollen, wir ergreifen den Catheter mit der rechten Hand an seinem oberen Ende unterhalb des Tubulus wie eine Schreibfeder, so leicht als möglich beweglich, und beginnen die Operation. Es giebt deren 2 Methoden; die eine, deren ich mich bediene, besteht darin: direct von vorn in die Tuba zu gelangen; die andere, eben so gebräuchliche, darin von der hinteren Wandung des Pharynx zurückfahrend, die Tuba von hinten zu treffen. Beide zerfallen in 3 Positionen. Ich werde mit der Beschreibung der ersteren Methode beginnen, welche ich von meinem Lehrer, dem Anatomen Schlemm erlernte.

I. Methode. 1te Position: Der Operateur umfast mit seinem linken Arm den Kopf des Patienten von hinten, so dass seine Hand auf den Scheitel desselben zum fixiren des Kopfes zu liegen kommt, ergreift den Catheter in mehr verticaler Richtung, das Schnabelende höher als den Tubulus gerichtet, und sucht ihn über den Cartilago nasalis inferior hinweg auf den Boden der Nasenhöhle am Naseneingange hinzulegen; jetzt gehen wir zur 2ten Position über: wir erheben den Catheter bis in die horizontale Lage, den Schnabel nach unten gerichtet, und führen ihn auf den Boden der Nasenhöhle vorwärts; unser Gefühl sagt

uns, wann wir deren Ausgang erreicht haben, und hinter das Velum palatinum gelangt sind, und wir den Widerstand des Bodens der Nasenhöhle plötzlich vermissen; sofort beginnt die 3te Position: wir drehen den Catheter nach aussen um seine Achse um

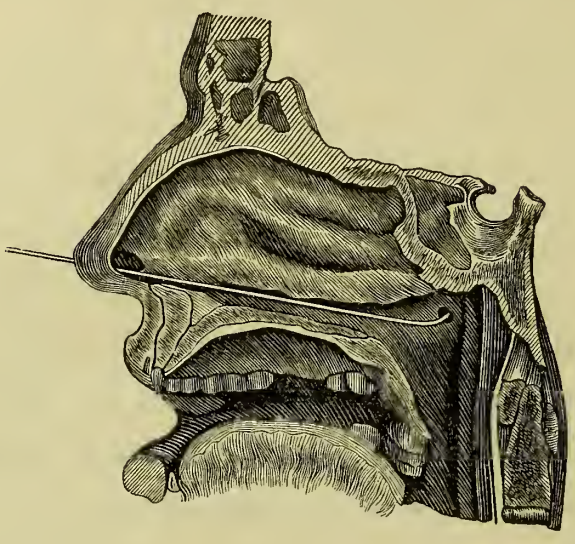


Fig. 27.

einen rechten Winkel, so dass der Schnabel und der Ring horizontal nach aussen gekehrt sind, drücken den vorderen von uns gehaltenen Theil nach innen gegen das Septum narium, gegen den Vomer, wodurch der Schnabel mehr nach aussen geräth und suchen nun langsam vorstossend an der vorderen äusseren Wandung des Pharynx hinfühlend die Tuba von vorn, wo sich kein Wulst befindet, zu erreichen; im Moment, wo wir ihr nahen, machen die Patienten in der Regel eine durch den Reiz des Catheters erregte Schlingbewegung und der Catheter gleitet in den Anfang der Tubamündung hinein, was wir an dem Widerstande, den der Tubaknorpel nach hinten entgegensetzt, deutlich fühlen.

II. Methode. Bei der anderen Methode beginnt die erste Position ebenso, auch die zweite ist dieselbe, nur wird sie weiter ausgedehnt und der Catheter bis zur hinteren Pharynxwand vorgeschoben; dort angelangt, machen wir eine gleiche Drehung in die dritte Position, nur suchen wir jetzt an der hinteren äusseren Wand des Pharynx an der Rosenmüller'schen Grube hinfühlend durch Vorziehen des Catheters den Tubawulst zu gewin-

nen und über ihn, der sich durch seine Elasticität auszeichnet, hinweg gleitend, mit einem Ruck von hinten her in die Tuba zu gelangen.

Wir fixiren ihn in der für richtig anerkannten Lage, in welcher er dem Patienten keinen Schmerz, kein Unbehagen, keine Beeinträchtigung des Schluckens, des Athmens und des Sprechens, sowie keinen Kitzel im Halse und keinen Hustenreiz verursachen darf, mittelst der Pincette der Stirnbinde, die wir über ihn öffnen und zuschrauben.

Ueber den verschiedenen Werth der beiden Methoden ist nicht weiter zu discutiren; der Eine wird diese, der Andere jene vorziehen; bei starker Anschwellung der Tonsillen dürfte die Letztere, bei stark ausgeprägtem Tubawulste die Erste relativ vorzuziehen sein.

Wir irren aber, wenn wir glauben, dass bei richtiger Lage des Catheters im ostium pharyngeum derselbe nun fester liegt als bei falscher Lage. Im Gegentheil wird nach meiner Beobachtung der Catheter grade am festesten gehalten durch die Rosenmüller'sche Grube. Dass das ostium pharyngeum den Schnabel des Catheters gewissermaassen umfasse, davon kann keine Rede sein, denn das Ostium pharyngeum ist ja viel weiter als jeder Catheter, der die Nasengänge passiren kann und sich selbst überlassen, also nicht fixirt, hat er eine stete Neigung aus dem abschüssigen ostium pharyngeum hinabzugleiten. Der Boden der Nasenhöhle ist ja ausgehöhlt, bietet also einem sieben Zoll langen Catheter keine hinreichende Unterstützung, sein Uebergewicht ist stets am vorderen tubulus und es ist nur ein sehr seltener Fall, dass ohne Fixirung des Catheters derselbe von selbst seine richtige Lage beibehält, am ersten tritt solches noch ein bei Stricturen des unteren Nasenganges, bei stark gewölbten Conchen, weil dann in grösserer Ausdehnung der Catheter umschlossen wird.

Bei guten räumlichen Verhältnissen des Nasencanales und des Pharynx ist diese aus reinem Vorurtheil mit Unrecht von Arzt und Publicum gefürchtete Operation geradezu eine Spielerei — eine

scheinbar kühne Behauptung, deren Wahrheit aber am besten wohl dadurch bewiesen wird, dass ich jetzt mehrere Dutzende von Patienten und Patientinnen aufzuweisen habe, die sich in einigen Sitzungen das Selbstcatheterisiren bei mir angeeignet hatten, sobald sie sich nur erst überzeugen konnten, dass die therapeutische Behandlung der Trommelhöhle durch den Catheter als Mittel zum Zweck genügende Resultate erzeugt hatte.

Andererseits räume ich gern ein, dass Verhältnisse der Nasenhöhle und des Pharynx die Anlegung nicht nur erschweren, sondern oft unmöglich machen, so dass ich manchmal mich genöthigt gesehen habe, Patienten mit Verdickungen der Trommelhöhlenmembran, deren Besserung eine höchst wahrscheinliche war, leider trotz der Wegsamkeit ihrer Tuben, von der mich das VALLSALVA'sche Experiment überzeugte, wegen räumlicher Verhältnisse der Nasenhöhle und des Pharynx als nicht zu behandeln anzusehen. Solche Hindernisse sind

am Naseneingange: übermässige Höhe der Cartilagines nasi inferiores;

im Nasencanal: Stricturen durch starke Seitwärtsbiegung des Vomer oder grosse Ausbiegungen der Conchen; Polypen, Fibroide, Exostosen, cariöse, lupöse und carcinomatöse Entartung, so wie erhöhte Sensibilität der Nasenschleimhaut, Catarrhe derselben, unüberwindliche Neigung zum Niesen;

im Pharynx: übermässige Anschwellung der Tonsillen, krankhaft entartete Schleimhaut desselben; Stricturen an der Tubamündung nach syphilitischen Ulcerationen, Fehlen des Tubawulstes, Verschwellung des ostium pharyngeum in Folge eines daselbst festsitzenden folliculösen Catarrhs mit oder ohne Bindegewebsexcrescenzen, steter Hustenreiz, endlich zu schräge Stellung des Pharynx und

dadurch ein einseitiges Fehlen der Rosenmüller'schen Grube.

Im Allgemeinen finden wir, dass rechterseits der Nasengang weiter und linkerseits enger ist, vielleicht weil im Allgemeinen der Vomer sich mehr nach links hervorwölbt, doch treffen wir auch bisweilen das Gegentheil.

Man hat vorgeschlagen, wenn sich der Catheter durch den unteren Gang nicht einführen lässt, den mittleren zu benutzen; was auch ausführbar ist; nur fehlt hierzu die Sicherheit der Lage des Catheters und auch der Einführung; nebenbei ist noch der mittlere Gang nervenreicher und bei weitem empfindlicher. Im Uebrigen ist die Art der Einführung dieselbe und die zweite Methode entschieden vorziehen.

Nur muss man beim Fixiren den Catheter vorn recht hoch halten damit die Spitze tiefer fällt, weil bei der Einführung durch den mittleren Nasengang das ostium pharyngeum meist tiefer als der Einführungscanal zu liegen kommt. Mitunter ist der vordere Theil des seitlichen Pharynx so verbildet, dass wir den Schnabel des Catheters, nachdem er den Nasengang leicht passirt hat, nicht wie angegeben von unten nach aussen zum ostium hin umdrehen können. Ich habe dann bisweilen die Beobachtung gemacht, dass wir leichter den Schnabel im Pharynx von unten nach innen, dann nach oben und so ins Ostium dirigiren können, also grade die entgegengesetzte Drehung vornehmen müssen. Dass überhaupt viel Variationen vorkommen werden, ist selbstredend.

Einige Autoren empfehlen bei Strictur eines Nasenganges durch den Nasengang der entgegengesetzten Seite die Tuba zu catheterisiren. Ich bezweifle deren practische Ausführbarkeit, denn derselbe Catheter ist dazu nicht anwendbar, weil ja dieselbe Krümmung, die z. B. für die Entfernung der linken Tuba vom hinteren linken Nasenhöhlenausgange ausreicht, nicht auch für

die Entfernung der linken Tuba vom rechten Nasenhöhlenausgange gemacht sein kann; freilich bezweifle ich keinen Augenblick, dass Jemand, was viel leichter ist, einen Catheter z. B. durch den rechtseitigen unteren Nasengang einführen und dann im Pharynx den Schnabel anstatt nach rechts d. h. nach aussen nach links d. h. nach innen drehen kann, aber darum ist doch noch nicht bewiesen dass derselbe nun die linke Tuba catheterisirt hat. Man hat nun solches erreichen wollen durch stark gekrümmte Catheter, doch hat auch der Grad der Krümmung wieder seine Grenzen wegen der geringen Höhe und Breite der Nasengänge.

Eigentlich wäre in solchen Fällen der Catheterimus durch den Mund indicirt; ich selbst habe ihn nicht versucht, glaube auch nicht, dass er eine besondere Geschicklichkeit vorausgesetzt, doch fürchte ich, dass er sich schwer wird fixiren lassen wegen Reizung zum Vomiren und zu Schluck- und Schlingbewegungen.

Ueble Ereignisse habe ich bei der Catheterisation nie erlebt; Nasenbluten schlage ich nicht an, denn es kommt meist nur bei solchen Individuen vor, deren Zahnfleisch schon beim Reinigen der Zähne zu Blutungen neigt; Schmerzen entstehen nur bei Stricturen; Polypen und dergleichen habe ich niemals dadurch entstehen sehen. Ohnmachten und Angstschweiss zeigen sich bisweilen bei weniger Standhaften (sonderbarerweise mehr bei Männern als bei Frauen) vor der Operation; lösen sich aber nach derselben in Wohlgefallen auf. Andere haben Emphyseme entstehen sehen.

C. 4.

Surrogate für den Catheterismus.

Bevor wir zum Catheterismus als Diagnosticon übergehen, wollen wir erst einige einfachere Unterschungsmethoden betrachten, welche den Zweck haben, uns in einzelnen Fällen den Catheterismus entbehrlich zu machen.

Wir sind ja von der physiologischen Vorstellung durchdrungen, dass von der Tuba aus nur ein hermetischer Verschluss derselben eine Functionsstörung bewirken kann und werden uns überzeugen, dass der Catheterismus als Diagnosticon mit Sicherheit nur die eine Frage lösen kann: ob durch den Catheter comprimirte Luft gegen das Trommelfell vordringe oder nicht.

Diese eine Cardinalfrage lösen nun auch bisweilen folgende Experimente:

a. Der Vallsalva'sche Versuch.

Wenn normal Hörende ihren Mund fest schliessen, mit Daumen und Zeigefinger ihre Nase luftdicht zuhalten und jetzt stark zu exspiriren versuchen, so drücken sie die Luft aus den Lungen gegen den Pharynx, comprimiren dessen Luft und somit auch die Luft in der Tuba und Trommelhöhle bis zum Trommelfelle.

Die subjectiven Erscheinungen, welche normal Hörende dann wahrnehmen, sind folgende:

sie verspüren einen Druck, einen Kitzel, eine Fülle im Ohre und suchen dieses lästige Gefühl dadurch zu beseitigen, dass sie unwillkürlich mit dem kleinen Finger den äusseren Gehörgang schütteln; mitunter selbst empfinden sie Schmerz und Schwindel; sie glauben, dass sich eine Klappe vorschiebe, weil nämlich durch Spannung des Trommelfelles ihre Hörkraft beeinträchtigt wird und sie die Geräusche in der Umgebung dumpfer vernehmen.

Aber es giebt auch normal Hörende, welche alle diese Erscheinungen nicht verspüren, bei denen also die Luft nicht vordringt; bei schwächlichen Damen vielleicht aus Mangel an Druckkraft, oder bei genügender Druckkraft wegen Faltenbildung an der Schleimhaut in der Tuba, und ich habe die Beobachtung gemacht, dass selbst normal Hörende nur tageweise das Andringen der Luft verspüren, und tageweise nicht, ohne dass darum ihre Functionsstörung sich änderte.

Objectiv können wir hingegen mit unserem Auge und Ohre folgendes beobachten:

1) wenn wir gleichzeitig das Speculum bei ergiebiger Lichtquelle anlegen, so sehen wir bisweilen, wie bei der Compression der Luft in der Trommelhöhle sich das Trommelfell auswärts wölbt, bald mehr, bald weniger; bald mehr am Rande bald mehr in der Mitte, bald nur am Manubrium; oder wie eine Stagnation in den Gefässen eintritt und das Trommelfell sich sichtbar röthet; doch ist solches durchaus nicht bei allen normal Hörenden der Fall, und wohl lediglich bedingt durch die individuell so verschiedenen mechanischen Verhältnisse des Trommelfelles, dessen Befestigung, der Beweglichkeit der Gehörknöchelchen, des Luftinhaltes in der Trommelhöhle, der Druckkraft u. s. w.
2) wenn wir unser Ohr direct auf das Ohr eines normal Hörenden legen oder die Luft in unserem Gehörgange mit der im Gehörgange eines normal Hörenden mittelst einer Röhre nach Art eines Sthetoscopes, hier Otoscop genannt, verbinden, so hören wir, sobald bei dem normal Hörenden, während dieser den Vallsalva'schen Versuch anstellt, die Luft gegen das Trommelfell vordringt, ein Knaxen. Ob dasselbe bedingt wird durch die Compression der Luft in der Trommelhöhle oder durch Reibung dieser am Trommelfelle oder durch Mitbewegung der Gehörknöchelchen, lässt sich schwer bestimmen.

Die Intensität dieses Knaxens ist eine sehr verschiedene; sie ist um so stärker, je stärker die subjectiven Erscheinungen und die mit dem Speculum wahrnehmbaren objectiven hervortreten und fehlt dasselbe gleichzeitig mit den anderen Erscheinungen auch bei ungetrübter Function.

Lassen wir nun bei Schwerhörenden den Vallsalva'schen Versuch anstellen, so finden wir in der Regel alle jene Erscheinungen im schwächeren Grade auftreten, aber nicht weil

die Luft nicht zum Trommelfell vordringt, sondern wohl meist, weil die Trommelfelle und Gehörknöchelchen gegen Druck weniger subjectiv empfindlich und weniger beweglich, auch der Luftinhalt in der Trommelhöhle ein geringerer geworden ist in Folge pathologischer Prozesse in der Trommelhöhle.

In einigen Fällen aber, wo zweifelsohne die Ursache der Functionsstörung dennoch von diesen Theilen ausgeht, finden wir die in Rede stehenden Erscheinungen grade auffallend intensiv; und ausserdem machen wir mitunter grade die entgegengesetzte Beobachtung wie bei normaler Function, dass nämlich bei der Compression der Luft in der Trommelhöhle die Hörkraft sich vorübergehend bessert.

Diese momentane vorübergehende Besserung kann meines Erachtens nur in den Fällen eintreten, wo bei der Functionsstörung feuchte Verklebungen der Wandungen der knorpligen Tuba oder des Trommelfelles mit der Innenwand der Trommelhöhle oder atrophische Trommelfelle vorhanden sind.

Wenden wir nun alle diese Erscheinungen auf die Diagnostik an, so kommen wir zu folgenden Resultaten:

1) „wenn wir bei Schwerhörenden während des Valsalva'
„schen Versuches isochronisch mit der Exspiration eine
„Beweglichkeit des Hammers, eine Veränderung der Form
„des Trommelfelles und eine Zunahme seiner Röthe sehen,
„wenn wir bei ihnen mit oder ohne Otoscop ein starkes
„Vordringen der Luft zum Trommelfelle hören und die
„Individuen subjective Empfindungen wahrnehmnn. sö wis-
„sen wir,"

„„dass die Tuba wegsam und die Trommelhöhle
„„lufthaltig ist.""

In diesen Fällen wird der Catheterismus überflüssig.

2) „Wenn aber alle jene Erscheinungen nicht eintreten, so sind
„wir nicht zu dem Gegenschlusse berechtigt; es kann nichts
„desto weniger die Ursache der Functionsstörung wo an-
„ders als in Verstopfungen der Tuba und Trommelhöhle

„liegen; wir müssen alsdaun zum Catheterismus übergehen, „um die Diagnose zu sichern."

3) „Nehmen wir aber beim VALLSALVA'schen Versuche ein „weithin hörbares Pfeifen wahr, so können wir mit Sicher- „heit auf Perforation des Trommelfelles schliessen.

b. Das Otoscop.

Als Otoscop reicht eigentlich schon jedes einfache Sthetoscop aus. Um aber bei der Anlegung desselben in seiner Stellung nicht incommodirt zu werden, ist das zweckmässigste, sich eines 2 Fuss langen türkischen Pfeifenschlauches zu bedienen, welcher sich von den gewöhnlichen Schläuchen durch sein weiteres Lumen und grössere Biegsamkeit vortheilhaft auszeichnet und an dessen beiden Enden halbkuglige durchlöcherte Hornstücke befestigen zu lassen, wie Fig. 28 zeigt.

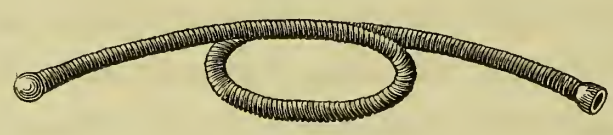


Fig. 28.

Diese Halbkugeln sind daumenstark, den Eingängen des äusseren Gehörganges angemessen. Beim Gebrauche wird die eine Anschwellung in die Concha des zu auscultirenden Ohres, die andere in die Unsrige gelegt und dafür gesorgt, dass die Durchlöcherungen grade die Eingänge der Gehörgänge treffen.

Da man nun als Otologe, um seine Brust zu schonen, immer ein Sprachrohr, einen sogenannten Hörschlauch (wie Fig. 29 versinnlicht) vorräthig hat, so kann man diesen ganz

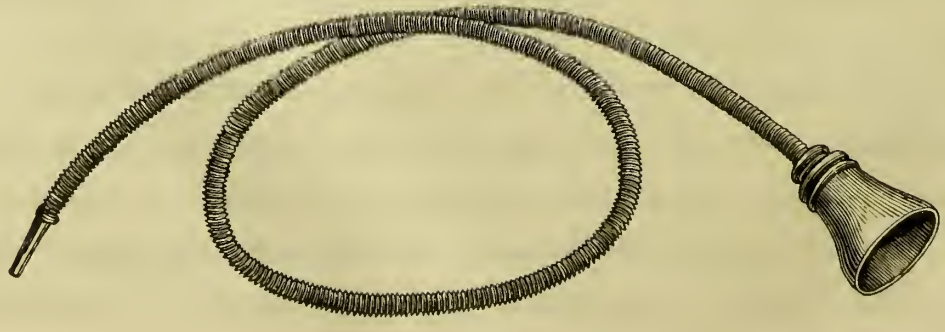


Fig. 29.

zweckmässig gleichzeitig als Otoscop benutzen; indem man das ganze äussere Ohr des Patienten in den Becher des Sprachrohres einstülpt und die Spitze desselben in unser untersuchendes Ohr legt.

Wir benutzen dasselbe, sowohl beim VALLSALVA'schen Versuche als auch beim Schlingacte und beim Catheterismus als Diagnosticon.

c. Das Ohrmanometer.

So nennt ADAM POLITZER eine dünne, 1—2‴ Lumen haltende, manometerförmig gekrümmte Glasröhre, welche mit einer Carminlösung gefüllt wird und deren eines Ende mittelst eines betalgten Gummipfropfens luftdicht in den Gehörgang eingesetzt werden kann. (Fig. 30.)

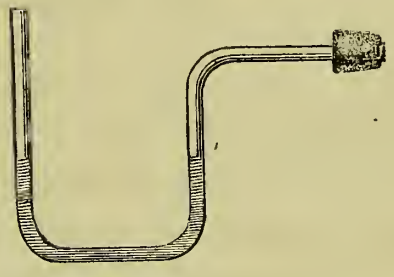


Fig. 30.

Wenn nun ein Individuum nach der luftdichten Einsetzung in den Gehörgang den VALLSALVA'schen Versuch macht, so wird, falls die beschriebenen subjectiven und objectiven Erscheinungen eintreten, die Flüssigkeit auch hier im freien Schenkel steigen und würden in Betreff der diagnostischen Schlüsse, welche wir aus dem „Steigen" und „nicht Steigen" der Flüssigkeit zu ziehen berechtigt sind, dieselben Einwendungen zu machen sein, welche wir eben beim VALLSALVA'schen Versuche beschrieben haben.

Ist eine Perforation des Trommelfelles vorhanden, so wird natürlich beim VALLSALVA'schen Versuche die Flüssigkeit aus dem Manometer ausfliessen.

d. Schluck- und Schling-Bewegungen.

ADAM POLITZER hat ferner an seinem Ohrmanometer beobachtet, dass beim luftdichten Einsetzen desselben während einer Schluckbewegung die Flüssigkeit im freien Schenkel des Manometer sinkt, nach dem Gehörgange hindrängt und schliesst da-

raus, dass beim Schlucken Luft aus der Trommelhöhle entweicht. —

Legen wir nun aber einmal dieses Ohrmanometer bei recht vielen normal und schwer Hörenden an, so finden wir in Betreff der Erscheinungen, welche wir bei Schluckbewegungen wahrnehmen, dieselben Uebelstände wieder, wie beim VALLSALVA'schen Versuche. — Viele Individuen können nicht auf Commando schlucken und können wir also höchstens mit Sicherheit negativ schliessen:

> „dass die Tuben und Trommelhöhlen wegsam sind, wenn „wir während einer Schluck und Schlingbewegung ein auf„fallendes Sinken der Flüssigkeit in dem freien Schenkel „des Manometers beobachten.“ —

Wenn wir anstatt des Manometers das Otoscop anlegen, so vernehmen wir während des Schluck- nud Schlingactes ein knarrendes Geräusch; doch lehrt die Erfahrung, dass dasselbe oft sowohl bei normal wie bei schwer Hörenden, deren Functionsstörung nicht in Unwegsamkeit der Tuben und Trommelhöhle beruht, verschwindend schwach ist und umgekehrt noch bei Unwegsamkeit dieser Theile vernommen werden kann. Mitunter aber ist es so intensiv, dass ich mich nicht dazu entschliessen kann, die Entstehung des Geräusches lediglich durch jenen Luftaustritt aus der Trommelhöhle zu erklären. Meines Erachtens müssen durch die Contraction der beim Schluckacte betheiligten Muskeln Schwingungen der Luft im Pharynx und im ostium pharyngeum entstehen und können diese bei einiger Intensität durch die festen Theile (pars petrosa des Schläfenbeines) hörbar fortgepflanzt werden.

In der Regel sind die subjectiven Empfindungen, welche wir beim Schlucken, Schlingen, Schnauben, Niesen u. s. w. wahrnehmen, sehr indifferent, mitunter aber werden sie schmerzhaft und treibt auch wohl einmal die Angst, welche solche Gefühle hervorrufen, sehr vorsichtige normal Hörende zu uns; vielleicht, dass in diesen Fällen die Tuba abnorm weit ist an ihrem Isthmus.

Alle diese Untersuchungsmethoden haben natürlich nicht den diagnostischen Werth, der dem Catheterismus zukommt. Sie machen Letzteren nur dann entbehrlich, wenn die Erscheinungen, namentlich die Formveränderungen am Trommelfelle ungemein frappant sind, und sie sind nie zu unterlassen in den Fällen, wo der Catheterismus sich wegen mechanischer Verhältnisse oder wegen Widerspruch des Patienten nicht ausführen lässt.

In solchen Fällen können sie bisweilen die Diagnose stützen. —

C. 5.

Catheterismus als Diagnosticon.

Um den Catheterismus als Diagnosticon zu verwerthen, verbinde man den lege artis angelegten und befestigten Catheter mit einem Gummirohr, von etwa 2 Fuss Länge und einigen Linien Lumen, dessen eines Ende eine feine Spitze trägt, welche genau in den tubulus des Catheters passt und dessen anderes Ende ein Mundstück trägt zum Einblasen der Luft. (Fig. 31.)

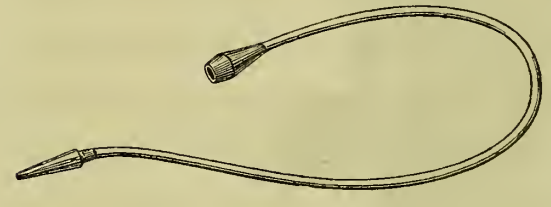


Fig. 31.

Durch dieses Mundstück nun können wir entweder die Luft direct aus unseren Lungen einblasen oder uns dazu eines Gummiballons bedienen (Fig. 32), dessen Spitze zum Mundstück passt und der in der Mitte eine mit dem Daumen verschliessbare Oeffnung hat, welche wir auf diese Weise als Ventil benutzen können.

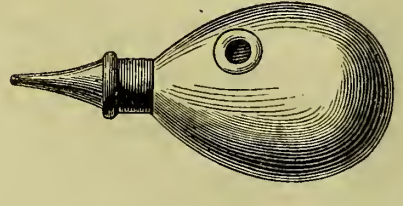


Fig. 32.

Hierdurch erhalten wir einen stossweisen und nach der Grösse kräftigen Luftstrom. Wir können auch eine Luftpumpe benutzen und die darin comprimirte Luft mit dem Schlauche verbinden. Der Druck ist zwar mächtig, doch Anfangs leicht

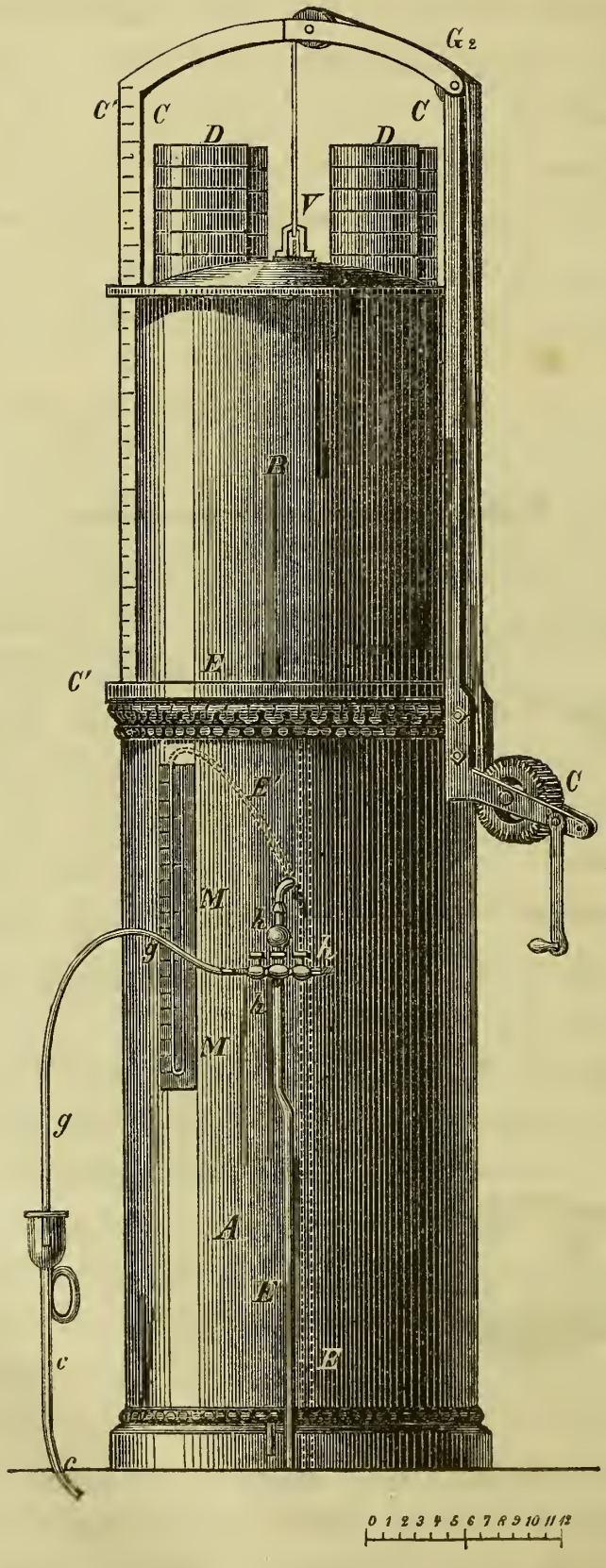


Fig. 33.

zu stark und bald nachlassend, also ungleich, und auch nicht lange genug vorhaltend, um mit Ruhe alle Erscheinungen beobachten zu können, welche hierbei in Betracht kommen.

Deshalb ziehe ich es vor, stets ein grosses Quantum kräftig comprimirter Luft vorräthig zu halten, welche ich behufs der weiteren Untersuchung continuirlich gleichmässig stark durch den Schlauch in den lege artis eingelegten Catheter einströmen lassen kann.

Am zweckmässigsten scheint mir nach vielen Versuchen folgender Gasometer (Fig. 33 s. nebenstehend) als Druckapparat zu sein.

a. Druckapparat.

Ein zinnerner broncirter Behälter (A) enthält circa 8 Cubikfuss Luft, ist demnach ungefähr 4 Fuss hoch bei 20 Zoll Diameter am Boden. Derselbe wird 2½ Fuss hoch mit Wasser gefüllt; aus ihm lässt sich ein zweiter etwas schmälerer, ebenso hoher Behälter (B) mittelst einer Winde (CCC) herauswinden, indem sich dabei das an seinem Deckel befindliche Ventil (V) von selbst öffnet, um in den Behälter A Luft hineinzulassen.

Ist nun der Cylinder B aus dem Wasser von A hinausgewunden, so lassen wir langsam die Winde los; sofort schliesst sich von selbst das Ventil und die auf dem Deckel befindlichen Eisengewichte (DD) (20 Stück à 7 Pfd.) comprimiren die Luft in B, wodurch der Cylinder in's Wasser einsinkt, zuletzt auf demselben gewissermaassen schwimmt.

In der Mitte des Behälters A befindet sich eine 4 Fuss hohe bleierne, fingerdicke, lufthaltige Röhre (E E). Die Luft in derselben communicirt also mit der in B und kommt mit dieser unter gleichem Druck zu stehen. Diese Röhre geht unter dem Boden durch, in eine Messingröhre E^1 über, und aussen am Behälter etwa 2¾ Fuss in die Höhe; hier endet sie einerseits mit mehreren verschliessbaren Hähnen (hhh) andererseits setzt sie sich nach oben (E^1) fort, um seitwärts in ein Wassermanome-

ter (MM) zu endigen. (Der Wasserstand zeigt 18 Zoll). Mit den Hähnen hhh ist nun ein Gummischlauch (g g) zu verbinden, welcher in den Catheter (c c) übergeht.

Oeffnen wir also den Hahn, so strömt gleichmässig, unter messbarem Drucke, ein bestimmtes Quantum Luft in den Catheter und zwar 20 Minuten lang, sobald wir den Hahn inzwischen nicht schliessen.

Grössere Gummigebläse sind als Druckapparat zur Diagnostik lange nicht so zweckmässig; sie verlangen immerwährende Handthierungen und geben immer einen ungleichmässigen, meist zu starken Druck.

Am besten eignet sich noch ein Gasometer, wie wir ihn aus den chemischen Laboratorien her kennen; das oben befindliche Wasser treibt die unten befindliche Luft aus, und diese kann auf gleiche Weise in den Catheter einströmen. Wir können uns einen solchen als Doppelgasometer herstellen. Auf diese Weise sind wir in den Beobachtungen der darauf folgenden Erscheinungen nirgends genirt.

a. Acustische Versuche über das Entstehen der Geräusche.

Lassen wir die so ausströmende Luft durch den frei gehaltenen Catheter durchströmen, so beobaehten wir nur ein sehr geringes Reibungsgeräusch, bedingt durch die Reibung der Luft an der Schnabelöffnung des Catheters; nähern wir hingegen diese Oeffnung irgend einem anderen Körper z. B. der Tischplatte, so verstärkt sich das Reibungsgeräusch und diese Verstärkung tritt umso mehr ein, wenn wir in einen engen Trichter die Luft ein und ausströmen lassen, z. B. in den Tubulus eines anderen Catheters, der dem ostium pharyngeum am meisten entspricht. Ganz dasselbe starke Reibungsgeräusch nehmen wir wahr, wenn wir den Catheter direct in das ostium pharyngeum an einem durchschnittenen Kopfe einer Leiche einströmen lsssen.

„Das Reibungsgeräusch entsteht also in dem konisch auf-
„rechtstrebendem ostium pharyngeum und ist an Qualität

„und Quantität fast stets an derselben Leiche ein verschie-
„denes, je nach dem Lumen des Catheters und der Stärke
„des Luftdruckes, sowie je nachdem der Schnabel im os-
„tium endet; doch letzteres kann im Allgemeinen der Fall
„sein, wie ihm wolle, der Catheter darf nur nicht luftdicht
„abgeschlossen sein; es muss eben die ausströmende Luft
„von den Wandungen des ostium pharyngeum zurückströ-
„men können."

„Lassen wir die Luft aus dem Catheter in die Rosen-
„müller'sche Grube ausströmen, so entsteht unter Umstän-
„den ein gleiches Reibungsgeräusch."

β. Versuche an Leichen über die Veränderung des Geräusches.

I. Versuch.

Wenn wir während des Ausströmens der Luft aus dem Catheter in das ostium pharyngeum der Leiche eines unserer Ohren luftdicht verstopfen und das andere mittelst des Otoscopes in Verbindung bringen mit dem entsprechenden Gehörgange an der Leiche, so hören wir durch das Otoscop jenes Reibungsgeräusch klar und deutlich, indem es durch die Luft in der bei Leichen geöffneten Tuba und Trommelhöhle zum Trommelfelle und durch dieses zur Luft des Gehörganges fortgepflanzt wird.

II. Versuch.

Es fragt sich also, ob die Trommelhöhlenluft dabei selbstständig resonirt, das Geräusch verändert, oder ob deren Anomalien nicht zur Geltung kommen.

Ich bin von dem Letzteren wegen der anatomischen Verhältnisse der Tuba (s. Fig. 24) überzeugt.

Wenn ich ferner caeteris paribus das Trommelfell an der Leiche perforire, d. h. einen ganz kleinen Defect herstelle, so höre ich caeteris paribus das Geräusch lauter, weil der Uebergang des Geräusches aus der Trommelhöhle in den Gehörgang durch das defecte Trommelfell nicht mehr beeinträchtigt wird.

Trotz des bedeutenden Druckes, mit dem die Luft aus dem Catheter ausströmt, ist dieser in der Trommelhöhle, doch nur ein äusserst geringer, weil im ostium pharyngeum die Luft ungehindert zurückströmen kann, der Isthmus der Tuba so eng ist und der Schnabel des Catheters nicht die Richtung der Tuba hat; denn bei dem ebengenannten Versuche höre ich kein pfeifendes Geräusch, welches wie man glauben sollte, an jenem Defecte im Trommelfelle entstehen würde und welches wir caeteris paribus am Lebenden hören, wenn derselbe den VALLSALVA'schen Versuch macht, weil hierbei alle Luft in die Trommelhöhle gedrängt wird, und nicht am ostium pharyngeum entweichen kann.

Ein geringer Druck auf's Trommelfell findet auch, wie wir sehen werden, bei unserm künstlichen Druckapparat statt.

III. Versuch.

Eine dritte Frage ist ferner, ob Verschleimungen oder Verengerungen des ostium pharyngeum das Geräusch wahrnehmbar verändern. Ich habe meinestheils keinen Unterschied des Geräusches finden können bei Individuen, welche an Catarrh des Pharynx leiden, an folliculösem Catarrh des ostium pharyngeum oder überhaupt bei Kindern, deren ostium ja viel enger ist als bei Erwachsenen. Ein Gleiches lehrt folgender Versuch: wir nehmen etwas Stärkemehlkleister und verkleistern das ganze ostium pharyngeum, die ROSENMÜLLER'sche Grube, den ganzen Pharynx, legen jetzt den Catheter an und lassen comprimirte Luft in denselben einströmen; im ersten Augenblicke hören wir nichts, weil der Ausgang des Catheters verschleimt ist, doch im nächsten Augenhlick, sobald nur jener frei geworden, hören wir das Geräusch nach wie vor, obschon der Kleister den Schnabel des Catheters aussen bedeckt, das ganze Ostium mit Kleister vollgestopft ist, natürlich ohne hermetisch geschlossen zu sein.

IV. Versuch.

Aehnlich verhält es sich mit der Trommelhöhle, wenn wir durch den Defect des Trommelfelles die Trommelhöhle mit Ol.

Amygdal. dulcium. vollständig ausfüllen und wie im vorigen Versuch durch den eingeführten Catheter Luft durchströmen lassen. Im ersten Augenblick hören wir auch nichts per Otoscop, weil das Geräusch nicht geleitet werden kann, sobald sich aber ein geringer Ausweg gebahnt hat, so hören wir sofort wieder das Geräusch in vollster Stärke, obschon noch die Wandungen der Trommelhöhle mit Oel überzogen und der Boden damit angefüllt ist. Das dort befindliche Oel geräth nicht in eine rotirende Bewegung.

V. Versuch.

Wenn wir an einer Leiche das äussere Ohr und den knorpligen Gehörgang entfernen, so dass bei einer bestimmten Neigung des Kopfes das Trommelfell sichtbar wird, so beobachten wir beim Ausströmen der Luft in's ostium pharyngeum aus unserem Apparate ein Auswärtsbiegen des Trommelfelles; das stärkere Auswärtsbiegen ist bei gleichem Ausströmen abhängig von der Beweglichkeit und Zartheit desselben; bei meinem Präparate war es auffallend stark und zeigte sich am Trommelfelle vom Manubrium nach hinten.

Dieses Auswärtsbiegen fand aber schon statt, wenn der Catheter grade nicht sehr vortheilhaft im ostium pharyngeum lag, ich konnte ihn selbst eine Linie daraus entfernen. Sobald ich aber das Trommelfell wieder perforirte, und hierdurch einen Defect desselben eintreten liess, verschwand das Auswärtsbiegen, trat aber wieder ein, sobald ich die Oeffnung mit Kleister verlegte.

Das Reibungsgeräusch wird natürlich weit hörbarer und die Ausbiegung des Trommelfelles weit sichtbarer, wenn wir anstatt des Gasometerdruckes eine intensivere Luftpresse anwenden.

Wir werden uns aber weiter unten überzeugen, dass trotzdem keine neue Luft in die Trommelhöhle eindringt, sondern dass eben durch die in's ostium pharyngeum einströmende Luft die in der Trommelhöhle befindliche nur nach vorn, nach dem Trommelfelle hin comprimirt wird.

γ. Versuche an Lebenden.

Wenn wir bei einem Lebenden den Catheter lege artis angelegt und mit dem Druckapparate verbunden haben, so hören wir, mit oder ohne Otoscop, dasselbe Reibungsgeräusch; in einzelnen Fällen sehen wir auch gleichzeitig die Ausbiegung des Trommelfelles, wenn wir es dabei mit reflectirtem Lichte beleuchten.

Hier aber kommt noch eine neue interessante Beobachtung hinzu.

„Indem nämlich das Trommelfell gespannt wird, verliert „es an Schwingfähigkeit und können wir uns überzeugen, „wie ein Individuum, sobald die Luft vordringt, merkbar für „die Uhr schwerhörig wird und zwar um so mehr, je stär„ker die Luft in der Trommelhöhle vorgedrängt wird. „Es giebt Fälle, wo dieselbe Uhr während der Prozedur „gar nicht gehört wird und vor und nach derselben 20 Fuss „und darüber.“ —

Ferner sind bei Lebenden sehr intressant die Reflexverhältnisse, welche zwischen beiden Tuben individuell obwalten.

Während nämlich bei der Leiche die Tuba offen ist, liegt bekanntlich bei Lebzeiten der häutige Theil des halbknorpligen Canales auf dem knorpligen Theile auf; durch die vordringende Luft aber entfernt er sich und nur dadurch nehmen wir das Geräusch wahr; indem nun aber in der catheterisirten Tuba sich der häutige Theil mit Hülfe des von ihm entspringenden musc. spheno-salpingo-staphylinus entfernt, contrahirt sich, bald mehr bald minder, auch derselbe Muskel der entgegengesetzten Tuba und dringt dann auch hier mehr oder minder das Geräusch von dem entgegengesetzten Ostium pharyngeum hervor.

Wir hören dann, indem wir dieses Ohr otoscopiren, nicht minder das gleiche, nur geschwächte Reibungsgeräuch; wir überzeugen uns, wie bald wenig, bald bedeutend auch auf diesem Ohre die Hörkraft sich verringert, selbst in einzelnen Fällen vorübergehend vollständig erlöschen kann.

Dass durch das Geräusch, welches in die Trommelhöhle eindringt, auch Betäubungen des Acusticus, fehlende Kopfknochenleitung eintritt, ist bereits beim musc. tensor tympani erwähnt.

Subjectiv klagen die Patienten bei diesen Versuchen sofort mit dem Oeffnen des Hahnes über ein eigenthümliches Gefühl von Druck; sie hören ein Geräusch, sie fühlen ein Plazzen, ein Spannen tief im Ohre und fahren in der Regel, wie beim VALLSALVA'schen Versuche, mit dem Finger nach dem Gehörgang.

Wenn auch die Empfindung grade keine Angenehme genannt werden kann, so ist sie auch nicht gradezu unangenehm zu nennen; selten einmal empfanden die Patienten dabei einen lebhaften Schmerz im Trommelfelle, welcher aber sofort mit dem Nachlassen des Druckes aufhört. Schwerhörige klagen und empfinden im Allgemeinen weniger als normal Hörende, weil ihre Trommelhöhlenmembran in der Regel durch Verdickung unempfindlicher geworden ist.

Ueble Ereignisse habe ich bis jetzt trotz tausendfacher Anwendung dieser Art und Weise zu catheterisiren niemals beobachtet. Emphyseme dürften eher beim Gebrauche von Luftpumpen als bei diesem Gasometer eintreten.

δ. Diagnostische Schlussfolgerung.

Wenn wir alle diese Erscheinungen für die Diagnostik verwerthen, so kommen wir etwa zu folgendem Lehrsatze:

„sobald ein Schwerhörender nach Anlegung des Catheters „und nach Verbindung desselben mit einem Luftdruckappa- „rate in Folge des Einströmens comprimirter Luft in das „ostium pharyngeum über subjective Empfindung in dem „betreffenden Ohre klagt, sobald sich gleichzeitig merkbar „während dieses Einströmens die Hörweite der Uhr „beträchlich vermindert; sobald wir ferner dabei eine Be- „wegung des Trommelfelles nach aussen per speculum „wahrnehmen und sobald wir endlich mit oder ohne Otos- „cop das in dem betreffenden ostium pharyngeum entste-

„hende Reibungsgeräusch, bis zum Trommelfelle geleitet, „klar und deutlich hören, so sind wir davon überzeugt, „dass in dem betreffenden Falle der Catheter lege artis „angelegt ist, die Tuba und Trommelhöhle Luft enthalten „muss, und die Functionsstörung nicht in Unwegsamkeit „dieser Organtheile beruhen kann."

Je prägnanter diese Erscheinungen auftreten, desto sicherer wird unsere Ueberzeugung. Fehlen hingegen diese Erscheinungen ganz oder werden sie sehr zweifelhaft, so liegt entweder der Catheter nicht lege artis (beiläufig der bei weitem häufigste Fall) oder in den betreffenden Theilen ist die Wegsamkeit theils beeinträchtigt theils aufgehoben, oder Beides ist zugleich der Fall.

Um nun zuerst Gewissheit darüber zu erlangen, ob die schlechte Lage des Catheters daran Schuld war, können wir dessen Lage etwas verändern, noch einmal das ostium mittelst unseres Gefühles aufsuchen.

Hierauf stelle man folgenden entscheidenden Versuch an: während die Luft aus den Catheter ausströmt, (vorausgesetzt dass sie überhaupt ausströmen kann und nicht die Oeffnung des Catheters durch festes Berühren der Wandungen irgendwo am Pharynx verstopft wird) legen wir unser Otoscop an, und lassen jetzt vom Catheterisirten eine Schluckbewegung machen. Hierbei öffnet sich die Tuba, falls sie eben wegsam ist, und wir hören dann momentan das Geräusch, welches an der Mündung des Catheters entsteht, klar und deutlich, wir unterscheiden sehr wohl dieses kräftige, vordringende Reibungsgeräusch von jenem eigenthümlich gurgelnden kurzen Geräusche, welches wir beim Schlucken überhaupt wahrnehmen (siehe pag. 174).

Wir stellen diesen Versuch mehrfach an, und erst dann, wenn wir jenes Reibungsgeräusch nicht hören, schliessen wir auf erschwerte oder vollständig aufgehobene Unwegsamkeit der Tuba resp. Trommelhöhle.

Im anderen Falle werden wir uns natürlich bemühen, besser zu catheterisiren.

Diese Unwegsamkeiten können verschiedene pathologisch-anatomische Ursachen haben. Am häufigsten, ja fast immer, handelt es sich um Verstopfungen, hervorgebracht durch Residuen secretorisch-catarrhalischer Entzündungen, und Schleimanhäufung am oder im ostium pharyngeum, in der Tuba selbst, oder in der Trommelhöhle; (das Wo ist allenfalls mit dem Pharyngoscope, nicht aber mit dem Catheter zu ermitteln); schon viel seltener handelt es sich um Bindegewebsneubildungen am ostium pharyngeum, um Hyperplasien der Schleimhaut, und Granulationen und polypösen Wucherungen daselbst und eben nur ausnahmsweise um Atresien an den Wandungen der knöchernen Tuba.

Da es sich aber erfahrungsgemäss fast immer nur um catarrhalische Verstopfung handelt, so thun wir gut daran, in allen diesen Fällen unseren schwachen continuirlichen Luftstrom mit einer stärkeren, ruckweise wirkenden Luftpresse (Luftpumpe oder grossen Gummiballons) zu vertauschen.

Denn die Erfahrung lehrt, dass bei richtiger Lage des Catheters und gradatim gesteigertem Drucke sich alle freien Exsudate mechanisch entfernen lassen, und eine Schwerhörigkeit, bedingt durch diese, bald sofort beim ersten Ruck, bald allmählig, buchstäblich sich fortblasen lässt.

War der pathologische Prozess, der das freie Exsudat setzte, bereits vorüber, so bleibt alsdann das Gehör dauernd intact, besteht er hingegen noch fort, so ist natürlich der Erfolg nur von kurzer Dauer.

Handelt es sich hingegen um gleichzeitige Hyperplasie der Schleimhaut, um Collabirung der Wandungen der Tuba aus diesem Grunde, so beobachten wir bei der Luftpresse oft einen momentanen Erfolg, bedingt durch ein momentanes sich Entfernen der Wandungen der Tuba von einander.

Ergeben jedoch alle unsere Versuche nur negative Resultate, also kein hörbares Geräusch, auch keine Besserung der Hörkraft, so haben wir einen Fall vor uns, bei dem es sich wohl der Mühe verlohnt, das Pharyngoscop anzulegen.

b. Pharyngoscopie.

Das Pharyngoscop beruht auf gleichen Prinzipien mit dem Laryngoscope. Ein kleiner Spiegel wird bis an die hintere Wand des Pharynx eingeführt und gleichzeitig das entsprechende Velum durch einen am Instrumente angebrachten Schieber nach vorn gezogen, damit sich das ostium pharyngeum abspiegeln kann, und dieses Spiegelbild wird dann durch reflectirtes Licht beleuchtet. Fig. 34.

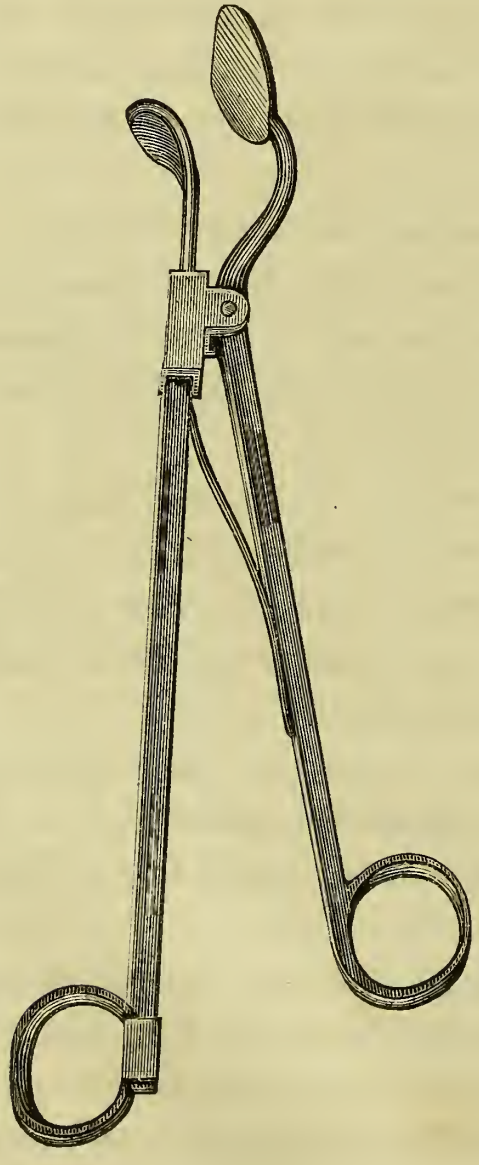


Fig. 34.

Diese Prozedur erfordert eine grosse Fertigkeit, und ihre Ausführbarkeit wird meistens dadurch noch beeinträchtigt, dass nur wenige Individuen sie vertragen, wir hingegen bei den meisten davon abstehen müssen wegen zu grosser Neigung zum Schlucken, zum Schlingen und wegen zu grosser Reizbarkeit oder die räumlichen Verhältnisse bei Hypertrophie der Tonsillen das Pharyngoscop unmöglich machen.

Wenn wir die Anlegung des Pharyngoscopes auf jene nothwendigen Fälle beschränken, wo wir uns eben schon anderweitig überzeugt haben, dass die Ursache der Schwerhörigkeit in einer Unwegsamkeit der Tuba liegen muss, so werden wir auch dann mitunter Gelegenheit haben, ad oculos den pathologischen Prozess zu erkennen, der die Verstopfung des ostium pharyngeums erzeugte, also Hyperplasien der Schleimhaut, wuchernde Granulationen und kleine Polypen; legen wir aber ohne voran-

gegangene Untersuchung mittelst des Catheterismus immer sofort bei jedem Schwerhörigen das Pharyngoscop an, so werden wir uns leicht vom Scheine trügen lassen; wir werden geneigt sein, zufällige Abnormitäten daselbst, geringere Schleimanhäufung, Stricturen am ostium nach syphilitischen Exulcerationen, Ulcerationen des Knorpels, Verbildungen desselben u. s. w. sofort für den Prozess zu halten, um den es sich handelt, während wir all dieselben Erscheinungen auch bei normaler Hörkraft wiederfinden, weil nur der hermetische Verschluss von hier aus functionswidrig einwirkt.

Aber nicht jeder hermetische Verschluss der Tuba ist durch das Pharyngoscop zu erkennen; ausgenommen sind die höher liegenden, so der am Isthmus oder am ostium tympanicum und diesen äusserst seltenen Prozess diagnostisirt die

c. Künstliche Perforation des Trommelfelles.

Wir wissen ja, die Tuba ist nur des Trommelfelles wegen vorhanden, und ihre Unwegsamkeit stört die Function desselben. In dem Momente also, wo wir dasselbe öffnen, hört dessen fehlerhafte Spannung auf, muss es wieder functioniren. Geschieht solches nicht, so ist entweder die Tuba nicht unwegsam gewesen oder die Functionsstörung von anderweitigen intercurirenden Prozessen abhängig.

Wohl fast immer sind solche Adhaesivprozesse in der Tuba verbunden mit gleichen in der Trommelhöhle und demnach der Erfolg meist nur ein geringer, unter Umständen aber kann er ein vorzüglicher sein.

Um die Diagnose zu sichern, reicht es aus, das Trommelfell der Länge nach, ungefähr 2— 3‴ lang, einzuschneiden, die Schnittfläche wächst zwar schnell zu; trat aber sofort die Function, wenn auch nur momentan, ein, so können wir eine bleibende Oeffnung herzustellen uns bemühen.

Zum operativen Versuche bedienen wir uns einer lanzettförmigen Staarnadel (a) (Fig. 35 s. folgende Seite) welche einen

langen dünnen Stiel (b) hat, der in einen Handgriff (c) übergeht; etwa 1‴ von der Spitze wird die Nadel mit Wachs überzogen, damit sie nicht tiefer eindringen kann und jetzt durchschneiden wir, indem wir die Nadel durch das Speculum einführen, das Trommelfell grade da, wo es am leichtesten zu sehen ist, und am meisten nach aussen zu liegen scheint.

Wollen wir hernach eine bleibende Oeffnung erhalten, so machen wir einen Kreuzschnitt und betupfen denselben mit Kali hydricum mittelst einer dünnen oben vertieften Glassonde. (Fig. 36).

Fig. 35.

Fig. 36.

C. 6.

Therapeutische Nutzanwendungen des Catheterismus.

Ist im individuellen Falle eine Functionsstörung bedingt durch freie Exsudate, welche nach abgelaufenen pathologischen Prozessen die Trommelhöhle und Tuba anfüllen, so ist der Catheterismus ein nicht zu ersetzendes Therapeuticon und tritt sofort mit seiner Anwendung der Erfolg ein.

Dauert hingegen der Prozess, welcher das freie Exsudat liefert, noch fort, mag er nun in den Epithelialgeweben allein, oder gleichzeitig in den Bindegeweben mit seinen Sitz haben, so nützt die rationelle allgemeine und die durch die Mundhöhle auszuführende örtliche Behandlung mehr als der fortgesetzte Catheterismus selbst.

Handelt es sich aber bei geschlossenem Trommelfelle und bei gleichzeitiger Wegsamkeit der Tuben und Trommelhöhle um abgelaufene oder noch fortdauernde pathologische Prozesse, welche ihren Sitz in der Trommelhöhle haben müssen wegen normaler Kopfknochenleitung, d. h. also um Prozesse, welche physiologisch die Schwingbarkeit des Trommelfelles und die Begränztheit der Knöchelchen beeinträchtigen und welche cellularpathologisch bald in Transformirungen und Neubildungen (in Ossificationen, Verdickungen und Verkalkungen) des Bindegewebes im Trommelfelle beruhen, wodurch dessen Substanz entweder härter oder weicher oder dicker wird, bald vom Periost der Trommelhöhle ausgehen, und als Hyperostosen desselben zu Synostosen der Knöchelchen unter einander, namentlich aber der basis stapedis mit dem Rande des foramen ovale führen, und welche bald sich erkennen lassen als seltene (!!) fortdauernde geringe secretorische Entzündungen mit Hyperplasien des Epithels d. h. also als selten vorkommende chronische Catarrhe, welche auch einmal jene eben genannten Bindegewebsneubildungen begleiten, bald endlich als häufigere Residuen vorangegangener einmaliger und stärkerer secretorischer Entzündungen, also als Adhaesivprozesse, als membranöse Bindegewebsneubildungen, oder als Con-

cretionen in der Trommelhöhle, so bleibt immerhin der Catheterismus noch als therapeutischer Versuch indicirt.

Wir thun wohl daran, auch hier einen Versuch einzuschalten, welcher uns eine richtige Vorstellung davon gewähren kann, ob, wie viel, und in welcher Form die Arzneimittel am sichersten in die Trommelhöhle gelangen.

Zu dem Ende benutze ich folgenden Apparat, (Fig. 37)

Dampfapparat für die Trommelhöhle.

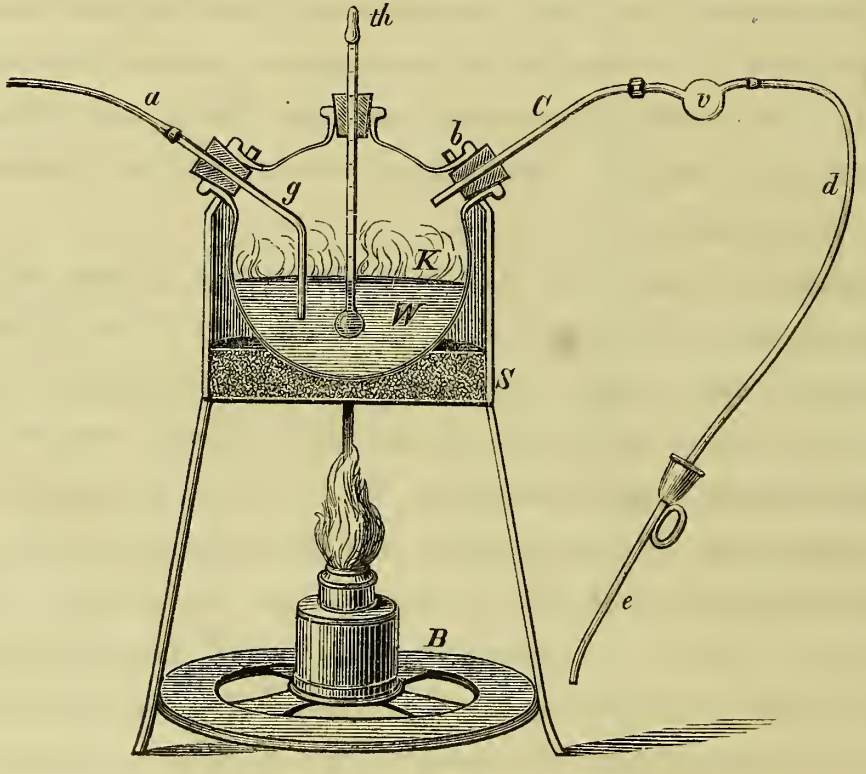


Fig. 37.

Eine Glasglocke (K) wird halb mit destillirtem Wasser gefüllt (W) und dieses auf einer Sandkapelle (S) mittest einer Spiritusflamme (B) erwärmt. Der Kolben hat 3 verschliessbare Oeffnungen.

Durch die mittlere obere geht ein Thermometer (th) bis ins Wasser hinein, um dessen Temperatur zu messen. Durch die eine seitliche Oeffnung geht eine dünne Glasröhre (g) ebenfalls bis ins Wasser und ist durch einen Gummischlauch (a) mit unserem Druckapparate (Fig. 33) in Verbindung zu setzen, durch die andere Oeffnung tritt aus dem Kolben eine kurze Röhre (c) heraus, welche mittelst eines kleinen Gummischlauches mit einer

kleinen Glasvorlage (V) verbunden wird; diese geht ihrerseits wiederum in einen Gummischlauch (d) über, welcher mit dem Catheter verbunden werden kann.

Die Erfahrung lehrt nun, dass fast kein Individuum eine höhere Temperatur des Wassers als 50° R. verträgt; bei einer höheren Temperatur wird der Catheter zu heiss und der am ostium pharyngeum ausströmende Dampf zu reizend.

Wir können nun die lauen angenehm wirkenden Wasserdämpfe, welche bei einer Temperatur von 45° R. des Wassers im Kolben am Ausgange des Catheters etwa eine Temperatur von 35—40° R. haben, wenn wir die comprimirte Luft aus dem Gasometer in das erwärmte Wasser dringen lassen dessen Temperatur eben durch die Sandkapelle gleich hoch erhalten werden kann, mit Medicamenten schwängern, indem wir in die kleinen Vorlagen (V) Medicamente einlegen, z. B. Jodum purum, Ammonium muriaticum pulveratum, Acidum benzoïcum u. s. w.

Das Jod verdampft bei dieser Temperatur, das Sublimiren des Ammonium muriaticum oder des Acidum benzoïcum hingegen können wir verstärken durch zeitweises eigenes Erwärmen der Vorlage und jetzt wieder Experimente anstellen.

a. Physicalische Versuche am Phantom über das Verbleiben der Dämpfe.

Man lasse sich von Glas ein kleines Instrument (Fig. 38) blasen, welches ungefähr den Luftinhalt in der Trommelhöhle versinnlicht; a sei die Trommelhöhle, b die Tuba mit ihrem Isthmus c (1‴ Diameter) und ihrem weiten ostium pharyngeum d, a überspannen wir mit einem Goldschlägerhäutchen e als Trommelfell.

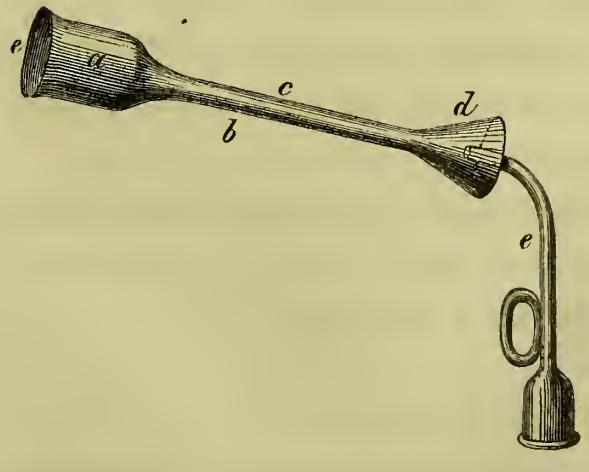


Fig. 38.

Lassen wir jetzt aus dem bei d ausmündenden Catheter e die Wasserdämpfe ausströmen, so beobachten wir sofort ein Auswärtsbeugen des Trommelfelles an unserem Phantom und hören, wenn wir das Trommelfell durch eine feste Leitung mit den Zähnen verbinden, das bis dahin fortgeleitete Geräusch, welches im ostium pharyngeum entsteht.

Trotz ¼ stündlicher gleichmässiger Ausströmung der warmen Dämpfe beobachten wir aber keine Erwärmung des Glases keine Imbibition des Trommelfelles, keinen sichtbaren Niederschlag in der Trommelhöhle, weil eben keine neue Luft hineinkommt, sondern nur die darin befindliche nach vorn gedrängt wird.

Freilich läugne ich nicht, (wie der Versuch an der Leiche zeigen wird), dass eine Ausgleichung der verschieden erwärmten und verschieden geschwängerten Luftschichten im ostium pharyngeum, der Tuba und in der Trommelhöhle wahrscheinlich ist, aber man bedenke nur, wie eng der Isthmus ist, wie langsam diese also eintreten muss.

Lassen wir gleichzeitig Ammonium muriaticum aus der Vorlage durch eigenes Erwärmen desselben sublimiren, so beobachten wir nach einiger Zeit einen geringen Niederschlag bis zum Isthmus (c) an den Wandungen der Tuba (d) aber nicht in der Trommelhöhle selbst. Je weiter der Isthmus der Tuba ist, und je stärker der Druck, desto tiefer dringt der Niederschlag des Medicaments; — bei Lebenden aber dürfte schon die aufstrebende und gewundene Tuba sehr hinderlich sein.

„Spritzen wir hingegen durch den Catheter eine Flüssigkeit „stark ein, so füllt sich sofort auch bei sehr engem Isthmus „die Trommelhöhle damit an.“

„Wenn aber die Flüssigkeit am Boden liegen bleibt „und wir jetzt den Catheter wie früher anlegen, so beobach- „ten wir keine Bewegung der Flüssigkeit.“

b. Versuche an der Leiche.

Da hier die Wandungen der Tuba und der Trommelhöhle nicht glatt und trocken, sondern feucht sind, wie im Leben, so

wird natürlich die Ausgleichung der verschiedenen Luftschichten eine schnellere sein und lösliche medicamentöse Stoffe bis zum Trommelfelle gelangen können, fortgeleitet durch die Wandungen der Trommelhöhle.

Legen wir etwas Jodum purum in die Vorlage (V), lassen darüber die gleichwarmen Dämpfe caeteris paribus durch den Catheter am Ostium unserer obigen Köpfe ausströmen, perforiren dass sichtbare Trommelfell bei dem Einem, verstopfen den Defect mit Amylonkleister, so wie den knöchernen Gehörgang mit Watte, so beobachten wir nach längerer Zeit eine bläuliche Färbung des Amylonkleisters im Trommelfelle. Es sind also Joddämpfe bis dahin durch die Luft der Tuba und Trommelhöhle gedrungen oder durch die Feuchtigkeit und Zellenthätigkeit deren Wandungen dahin befördert worden.

c. Versuche an Lebenden.

Wenn wir endlich die Wasserdämpfe bei der höchsten ertragbaren Temperatur, bei der günstigsten Lage des Catheters caeteris paribus lange Zeit in das ostium pharyngeum vom Patienten ausströmen lassen, so beklagen sich alle Individuen darüber dass sie keine Wärme oder Feuchtigkeit im Ohre verspüren. Wenn wir die Vorlage mit Acid. benzoicum, oder mit Ammon. muriat. füllen und erhitzen, so empfinden die Patienten im Ohre nichts Neues, wohl aber ein Brennen im Schlunde, Halse, Mund und Nase; wir sehen die zurückkehrenden Salmiac- und Benzoëdämpfe durch Mund und Nase zurückkehren, wir beobachten hinterher Reizungen der Schleimhäute, selbst Nasenbluten aber keine Affection der Trommelhöhle; beim Jod sind die Erscheinungen noch intensiver aber die Trommelhöhle wird nach wie vor nicht afficirt.

Tausendfältige Beobachtungen der Erscheinungen, welche wir an Schwerhörenden wahrnehmen, deren Uebel sich nach der Diagnose zu urtheilen, zur Anwendung dieser Versuchscuren qualificiren, haben mich folgendes gelehrt:

1) wo ich die Resorption eintreten sah, geschah es schon nach der Anwendung der einfachen Wasserdämpfe;
2) zeigte sich hierdurch ein Erfolg, so wurde derselbe nicht gesteigert durch Schwängerung der Wasserdämpfe mittelst Jod, Salmiac etc.,
3) war Letzteres zufällig im Anfange versucht, so ging die Besserung auch weiter, wenn ich statt ihrer die einfachen Wasserdämpfe gebrauchte;
4) die einfachen Wasserdämpfe waren meist von besserem Einflusse auf die Schleimhaut der Nase,
5) wo sich eine Besserung zeigte, konnte ich dieselbe immer schon nach achttägiger Behandlung von täglich zwei Sitzungen beobachten und nur in diesen Fällen verlohnte sich eine consequente Fortführung der Behandlung;
6) in allen hierhin gehörigen Fällen bleibt also eine achttägige Behandlung als therapeutichen Versuch indicirt.

Nach dem Versuche am Phantom bezweifle ich eine starke Anfeuchtung, ein Niederschlagen von Wasserdämpfe in der Trommelhöhle, ohne nach dem Versuche an der Leiche ein langsames Ausgleichen der beiden Luftschichten zu läugnen; die Erfolge aber erkläre ich mir als Folge des Druckes, dass eben 15 Minuten lang das Trommelfell und die Gehörknöchelchen einem starken Drucke ausgesetzt und eine Resorptionsthätigkeit angebahnt wurde.

Nach dem Versuche am Phantom zu urtheilen, wären zwar Einspritzungen vorzuziehen; ich habe deren aus Sublimat (gr. j—ij ad. ℥j Aqu. dest.) und aus Jodkali (gr. X. ad. ℥j Aqu. dest.) vielfach versucht, bin aber davon zurückgekommen, nachdem ich mich überzeugte, dass das ostium pharyngeum diese Mittel so schlecht verträgt, indem leicht daselbst secretorische Entzündungen eintreten.*)

---

*) Augenblicklich stelle ich Versuche an, ob durch den Gebrauch des Pulverisateurs, welcher gegen Krankheiten der Respirationsorgane zur Zeit so gerühmt wird, mehr Flüssigkeit sich in der Trommelhöhle ansammelt.

Da ich nun mehrfach beobachtet habe, wie solche chroniche Verdickungen und Verdichtungen in dem Trommelhöhlenfelle durch eine acute Entzündung, wie beispielsweise im Scharlachfieber zur Schmelzung gelangten, kam ich auf den Gedanken nach nutzloser Anwendung der Wasserdämpfe das Trommelfell acut zu entzünden und gelingt mir solches am leichtesten durch Bepinselung desselben mit Jodquecksilber.

In einem Fläschchen habe ich dazu vorräthig eine Solution von:

Kali jodati 3β
s. i.
Aqu. destillata 3ij;

in einem anderen

Sublimat gr. VIII.
s. i.
Spt. Vini reclifiat. 3j.
adde
Aqu. destillata 3j.

An einer langen Stricknadel sind zwei sehr feine Malerpinsel zu je einer Solution, einer, befestigt; durch das eingeführte Speculum bepinsele ich erst mit der Jodkalilösung, dann mit der Sublimatlösung das Trommelfell und sofort schlägt sich auf diesem Jodquecksilber, Hydrargyrum bijodatum rubrum, nieder.

Es dürfte mir mit der Zeit gelingen Indicationen und individuelle Nachbehandlung genauer festzustellen; die Resultate, welche ich vorläufig bei chronischen Zuständen habe aufweisen können, ermuthigen zu neuen Versuchen.

Nach genauer Würdigung der anatomischen Verhältnisse der Tuba kommen wir zu folgenden Resultaten:

1) bei der Anwendung des Luftdruckes mittelst des Catheters dringt keine neue Luft in die Trommelhöhle, sondern wird die darin enthaltene nur gegen das Trommelfell vorgedrängt, und zwar progressiv stärker mit zunehmender Druckkraft während Flüssigkeiten leicht hineingepresst werden können,

2) das Geräusch, welches wir dabei beim Otoscopiren hören entsteht an den Wandungen des ostium pharyngeum und wird durch Veränderungen an diesem oder in der Trommelhöhle nicht nachweisbar verändert,
3) der Catheterismus kann uns nur die Wegsamkeit respective die Unwegsamkeit der Tuba und Trommelhöhle im Allgemeinen erkennen lassen, nicht den Zustand der auskleidenden Menbranen, auch nicht einmal ob nur die Tuba oder nur die Trommelhöhle unwegsam ist,
4) die Tuba ist also wegsam und somit nicht Sitz der Functionsstörung und desgleichen die Trommelhöhle lufthaltig, sobald wir das Geräusch beim Otoscopiren hören und während dieser Prozedur die Function messbar beeinträchtigt wird,
5) der Catheter bleibt ein therapeutiches Unicum bei allen freien Exsudaten in und an der Tuba und in der Trommelhöhle
6) Sonden können wir nicht nach Belieben durch den Catheter in die aufwärts steigende Tuba dirigiren, sie sind, therapeutisch nie indicirt.

Anhang.

C. 7.

Das Leitungsstäbchen.

A priori haben wir die physiologische Vorstellung, dass in dem Maasse als die directe feste Leitung durch die Gehörknöchelchen beeinträchtigt ist, die Hörkraft durch die Trommelhöhlenleitung abnehmen muss und einschlagende Versuche am Tympanoscop beweisen es uns zum Ueberflusse sogar ad aures.

Die pathologische Anatomie zeigt uns nun, wie häufig an der Leiche die Gehörknöchelchen sich grade in ihren Gelenken trennen, so am häufigsten der Ambossschenkel vom Steigbügelkopfe

seltener der Kopf des Hammers vom Körper des Amboss, noch seltener das Manubrium vom Trommelfelle und der Steigbügel vom foramen ovale.

Die clinische Erfahrung lehrt uns, dass acustisch Schwerhörige oft ungleich hören, ohne dass freie Exsudate im acustischen Apparate vorliegen; die Ocularinspection und die Anamnese dieser betreffenden Fälle ergiebt, dass Blennorrhoe entweder noch vorhanden ist oder war.

Alle hierhin gehörenden pathologischen Zustände begreife ich unter dem Namen Dislocationen der Gehörknöchelchen; sie treten dadurch ein, dass vor dem Durchbruche des Eiters durch's Trommelfell, die Schleimhaut in der Trommelhöhle an den betreffenden Stellen ulcerirt oder nur zerreisst, und die Erfahrung lehrt, dass dieses eben meist nur in der Jugend eintritt; daher beobachten wir jene Dislocationon fast ausschliesslich bei der Blennorhoe nach febris scarlatina in den Kinderjahren.

Einzelne dieser Individuen erzählen uns von selbst, dass sie jedesmal vorübergehend gut hören, wenn sie das Ohr ausspritzen oder mit einem Pinsel tief auspinseln.

Diese Dislocationen sind einzig und allein zu erkennen durch das Leitungsstäbchen und ich kann nicht genug bitten, das Leitunngsstäbchen eben nur in solchen Fällen als Diagnosticon zu benutzen, wo von den Kopfknochen gehört wird und eine Blennorrhoe der Trommelhöhle vorhanden ist, oder vorhanden gewesen sein muss.

Das Leitungsstäbchen (Fig. 39) (a) besteht aus einem feinen 3 Zoll langen Silberdraht, der an dem einen Ende einen Ring hat als Handhabe und an dem anderen Ende entweder korkzieherartig gewunden ist, oder daselbst eine geringe Hervortreibung (Knopf) be-

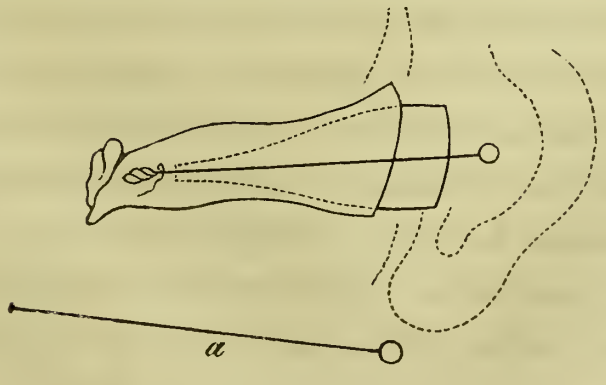


Fig. 39.

sitzt; um dieses Ende wird etwas gereinigte Baumwolle befestigt, und diese möglichst stark mit Glycerin oder lauem destillirtem Wasser getränkt, damit es beim Einlegen so wenig als möglich reize.

Um es anzulegen, schieben wir es angefeuchtet bis in den knöchernen Gehörgang; alsdann legen wir über dasselbe das möglichst breiteste Speculum ein und nun dirigiren wir dasselbe durch den Druck unseres Fingers auf die Handhabe bis zum stehen gebliebenen Theile des Trommelfelles, oder, falls dieses fehlt, bis zum Promontorium vor.

Da Blennorrhoe vorhanden ist, so verursacht es keinen Reiz. In einzelnen Fällen gelingt es sofort die richtige Lage zu treffen, durch den leisesten Druck die Dislocation zu heben, die Function also sofort wieder herzustellen; in anderen Fällen aber müssen wir erst durch kleine hebelförmige Bewegungen, durch Rotiren des Stäbchens u. s. w. die richtige Stelle treffen; in noch anderen gelingt uns auch leider dieses nicht.

Hieraus folgt folgender diagnostischer Lehrsatz:

„auffallende Besserung der Hörkraft während des Druckes „des Leitungsstäbchens auf die Kette der Gehörknöchel„chen, (mag dabei das Trommelfell vernarbt, also nicht ge„öffnet, mag es defect sein, also in verschiedenem Grade „oder ganz fehlen und mag es die verschiedensten optischen „Eigenschaften besitzen) deutet auf Dislocation der Gehör„knöchelchen."

Die Therapie ist durch die Diagnose ebenfalls gesichert; die Patienten müssen es erlernen, als Druckapparat nach Art des Leitungsstäbchens entweder ein fälschlich sogenanntes künstliches Trommelfell zu tragen, welches sie nur bei Tage im Gehörgange lassen, wobei sie aber beim Kauen und Sprechen etwas am Hören genirt sind, oder sich bemühen mit Hülfe einer langgestreckten feinen Pincette (Fig. 42 s. folg. Seite) etwas feuchte Watte an die geeignete Stelle (Fig. 41 s. folg. Seite) zu legen und jeden Morgen zu erneuern.

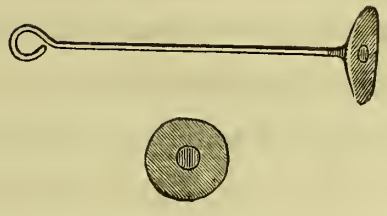


Fig. 40.

Fig. 41.

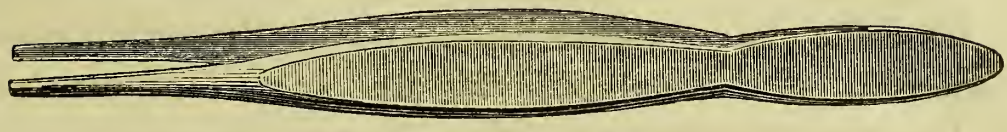


Fig. 42.

D.

Das Krankenexamen als diagnostisches Hülfsmittel.

In den meisten Fällen handelt es sich darum, einen pathologischen Prozess, der vom Trommelhöhlenfelle ausgeht, zu diagnostisiren, nachdem er bereits jahrelang die Function gestört hat. Da die pathologischen Prozesse desselben in der Art und Weise ihrer Enstehung wesentlich von einander differiren und dabei doch dasselbe Endresultat liefern können, so ist es für die Krankheiten der Trommelhöhle sehr wesentlich, die Art und Weise der Entstehung, die Anamnese des Uebels genauer zu berücksichtigen.

Es fragt sich also im individuellen Falle: war die Entstehung der Functionsstörung ex abrupto, schnell oder allmählig? war sie mit heftigen Schmerzen, oder nur mit einem geringen Wehegefühle verbunden, oder ohne schmerzhafte Empfindung? behielt sie von Anfang an denselben Grad, oder war sie anfangs noch stärker und besserte sich etwas, oder ist sie im stetem Wachsen begriffen.

Trat sie einseitig oder doppelseitig auf; im ersteren Falle wo? rechts oder links; im letzteren Falle gleichzeitig auf beiden Seiten oder nach einander und auf welcher stärker?

Welche subjectiven Gefühle hatte der Patient? beobachtete er eine zunehmende Trockenheit des Ohres oder verspürte er irgendwie und wann einmal eine Blennorrhoe?

Welches ist die muthmassliche Ursache der Entstehung des Uebels?

Ist eine äussere Gewalt, sind äusserlich schädliche Einflüsse, wie Luftdruck, betäubender Lärmen und eine hierhin gehörige Beschäftigung vorangegangen, welche leicht zu Extravasaten führen?

Liegt die Ursache in einer bestimmten Krankheit, welche bekannte Beziehungen zum Gehörorgane hat, wie z. B. Scharlach und Masern, indem bei Ersteren im acustichen Apparate ausschliesslich eine acute Entzündung der Trommelhöhle, bei Letzterem eine einfache Verschleimung des ostium pharyngeum tubae so häufig eintritt?

Handelt es sich um eine reine locale Reizung der Gewebe in der Trommelhöhle oder gleichzeitig um Mitreizungen in ähnlichen Geweben anderer Organe, oder können wir endlich Beziehungen auffinden zwischen den muthmasslichen Veränderungen am Gehörorgane mit den constitutionellen Verhältnissen des Individuums selbst?

Die Erfahrung lehrt, dass sich folgende Schlüsse durch Pregose und einschlagende Therapie rechtfertigen:

1) Tritt die Functionsstörung ex abrupto ein, so entsteht diese durch acustisch mechanisch wirkende Hindernisse, so also durch Verstopfung des äusseren Gehörganges oder der Tuben, durch Zerreissung der Kette der Knöchelchen oder durch Verstopfung der Trommelhöhle; sei es durch Anfüllung derselben mit Exsudaten, mit Blutextravasaten oder mit eingedrungenem Schleim. Die ersteren drei Zustände haben ihre sicheren specifischen Diagnostica, die letzteren drei hingegen lassen sich meist nur differenziren durch die Art und Weise der Entstehung.

   Beim Exsudationsprozess in der Trommelhöhle intercurriren meist noch andere Reizungserscheinungen und subjective Empfindungen im Organe; dem Blutextravasate gehen ent-

weder nachweisbare Gewalthätigkeiten (Schlag, Luftdruck, Kopfdouchen) oder stürmische Erregungen, im Gefässsysteme (tussis convulsiva, heisse Fussbäder) voraus; für das Eindringen von Schleim spricht die dabei gemachte exspiratorische Bewegung.

Wird das Blutextravasat nicht schnell resorbirt, so wirkt nach einiger Zeit das Coagulum als fremder Körper und erzeugt Blennorrhoe mit Perforation des Trommelfelles.

2) Tritt die Functionsstörung in kurzer Zeit ohne besonderen Schmerz auf, doch mit Störungen des Allgemeinbefindens und nimmt alsdann später nicht gradatim zu, so hatten wir es mit einer geringen freien Exsudation am Trommelhöhlenfelle zn thun, welche zu Adhaesivprocessen führte.

3) Die chronischen Hyperplasien des Trommelhöhlenfelles, die Transformirungen des Trommelfelles und die Synostosen am foramen ovale und der basis stapedis treten als locale Reizungen ohne Störungen des Allgemeinbefindens schmerzlos auf, die darauf folgende Functionsstörung aber nimmt allmählig zu, weil der Prozess andauert.

Interessant ist endlich noch die Beobachtung, dass diese Prozesse fast regelmässig línkerseits beginnen und links immer stärker ausgeprägt bleiben als rechterseits.

4) Heftige Schmerzensäusserung spricht fast immer für einen Reizungszustand des Periostes, und zwar des äusseren Gehörganges, falls die Function fast intact sich dabei verhält, der Trommelhöhle hingegen, wenn bei integrirter Kopfknochenleitung die Function beeinträchtigt ist. Nimmt letzterer Schmerz zu, (Schmerz ist ja auch eine subjective Erscheinung) so kommt es sehr bald zu Perforationen des Trommelfelles und zu Blennorrhoea.

Ich glaube mich bisher so klar ausgesprochen zu haben, dass Beispiele einer Diagnosenstellung überflüssig erscheinen. Das System der Diagnostik wäre demnach in pleno in jedem individuellem Falle folgendes:

„Die Kopfknochenleitung belehrt uns, über die Integri-
„tät des nervösen Apparates — die Ocularinspection be-
„weist uns, dass sobald sich kein hermetischer Verschluss
..im Gehörgange zeigt, in ihm nicht der Sitz der Func-
„tionsstörung sein kann — ein Gleiches gilt vom Ca-
„theterismus für die Tuba, sobald die Luft in der Trom-
„melhöhle nachweislich comprimirbar ist — durch die Stimm-
„gabel schliessen wir auf die Function des Trommelfel-
„les — durch das Verhältniss der Hörkraft für Geräusche
„im Gegensatze zu dem für Töne auf die Begränztheit der
„Gehörknöchelchen — das Leitungsstäbchen endlich über-
„führt uns von der beeinträchtigten Leitung dieser, so dass
„wir also, falls wir von der Grundanschauung durchdrun-
„gen sind, dass bis zum Labyrinthe alles nur rein acustische
„Vorrichtungen sind, jedesmal vorerst den Sitz der Func-
„tionsstörung in diesen Vorrichtungen feststellen können. —
„Durch eine darauf folgende exactere Ocularinspection
„sowie durch Berücksichtigung der Anamnese der Ana-
„ologie und der pathognomischen Erscheinungen ermitteln
„wir alsdann, bald sicherer bald minder sicher, die nutritiven
„und formativen Störungen, welche eben die acustischen
„Zweckwidrigkeiten einleiteten und somit die physicalische
„Function störten.“

Die rationelle Diagnostik der Trommelhöhle ist eine sehr reichhaltige, und wenn sie sich auch nicht mit der des Augapfels vergleichen lässt, den wir gewissermassen schon bei Lebzeiten mit dem Augenspiegel seciren können, so darf sie sich getrost mit dem diagnostischen Hülfsmittel, welche wir für die anderen Körperhöhlen besitzen messen.

III.

ANHANG.

DIAGNOSTIK
DES NERVÖSEN APPARATES.

Diagnostik des nervösen Apparates.

A.

Art und Weise der Diagnosenstellung.

Indem ich zur Diagnostik des nervösen Apparates schreite, bin ich mir sehr wohl der Schwierigkeiten des Unternehmens, sowie der Einwürfe seitens anderer Otologen bewusst.

Von physikalischen Diagnosticis wird hier wenig die Rede sein könneu, wir werden vielmehr vornehmlich auf pathognomische Symptome angewiesen bleiben, wie wir dies ja so häufig am Krankenbette sind.

Die pathologischen Prozesse der Trommelhöhle, welche wir physicalisch zu erkennen Gelegenheit gehabt haben, sind bereits durch sich controlirende und einander bestätigende Sectionen mehrerer Otologen zur Genüge bewiesen.

Zwar existiren auch schon zur Zeit Sectionsbefunde des nervösen Apparates, (freilich bei Schwierigkeit drei der Ausführung noch nicht in genügender Anzahl), doch ohne weitere Bestätigung. —

Ich stelle mich daher in Betreff der Diagnostik zur Zeit lediglich auf den clinischen Standpunkt, auf den Standpunkt des „Handelns.“ Ich weiss a priori mit physicalischer Sicherheit, dass unter je 100 Functionsstörungen des Gehörorganes

zum mindesten 20 hinter der Trommelhöhle ihren Sitz haben müssen, weil die Erfahrung lehrt, dass unter je 100 Schwerhörigen, deren Gehörgänge und Trommelhöhle wegsam sind, zum mindesten 20 nicht einmal die stärkste Taschenuhr durch die Kopfknochen hören können.

Es bleibt mir demnach nichts übrig, als entweder jene 20 Procent Schwerhöriger mit dem nichtssagenden, doch beim Publikum sehr beliebten und für den Arzt sehr bequemen Epitheton einer sogenannten „nervösen Schwerhörigkeit" abzufertigen, oder im Interesse der Therapie danach zu streben, die „verschiedenen Erscheinungen" genauer zu würdigen, unter denen die Kopfknochenleitung schwindet.

Es hält alsdann nicht schwer, sich zu überzeugen, wie zwar unter verschiedenen doch gruppenweise wiederkehrenden und streng von einander zu trennenden Erscheinungen dieses Symptom bald schmerzhaft oder schmerzlos, bald acut oder chronisch, bald mit oder ohne Störungen des Centralorganes, bald mit oder ohne frappante physiologische Aberrationen auftritt.

Wir forschen danach, ob sich nicht analoge Erscheinungen bei bekannten Prozessen histologisch analoger Gewebe zeigen und schliessen alsdann auf gleiche Prozesse in gleichen Geweben hinter der Trommelhöhle.

Wir substituiren somit, dass die Functionsstörung in dem einen Falle ausgehen dürfte von einem Periostleiden des Labyrinthes, in einem anderen Falle ihren Sitz haben muss in den empfindenden Theilen (der Retina) des n. acusticus, und in einem dritten Falle abhängig sein wird von pathologischen Prozessen der Meningen oder des Cerebellum.

Wir leiten nach dieser Vorstellung unter Berücksichtigung der Anamnese für den individuellen Fall eine rationelle therapeutische Behandlung ein und freuen uns, wie gar oft durch dieses „unser Handeln" die Kopfknochenleitung und mit ihr die ungeschwächte Function wiederkehrt.

B.

Anatomische Beziehungen.

In anatomischer Hinsicht müssen wir namentlich den Verlauf des Periostes zu würdigen wissen.

Dasselbe überkleidet alle Wandungen des knöchernen Labyrinthes, (den Vorhof, die Bogengänge und die Schnecke) und ist eine unmittelbare Fortsetzung des Periostes der äusseren Flächen an der pars petrosa des Schläfenbeines, vermittelt durch die fälschlich sogenannten Aquaeduchten der cochlea und des vestibulum.

Das Periost bildet die Membran der fenestra ovalis und auf ihm ruht somit die basis stapedis; das Periost bildet ferner die Grundlage der lamina spiralis in der Schnecke und dient somit der Retina des n. cochleae zum Stützapparate; vom Periost endlich findet die Absonderung des Labyrinthwasser statt.

Die Folge davon ist, dass wir fast bei jeder acuten Reizung des Periostes irgendwo am Schläfenbeine, so wie bei der in den Meningen am mittleren Hirnlappen eine vorübergehende Mitreizung des Periostes im Labyrinthe, eine vorübergehende Betäubung und fehlende Kopfknochenleitung antreffen.

Die Folge davon ist aber auch, dass die chronisch anschleichenden und zunehmenden pathologischen Processe des Periostes in der Trommelhöhle (Hyperostosen desselben) mit den Jahren sich auch auf das Periost des Labyrinthes erstrecken und so bedeutende Taubheiten bewirken.

Jede Schwellung des Periostes im Labyrinthe wird einen gewissen Druck auf das Labyrinthwasser ausüben, gewissermaassen einen glaucomatösen Zustand bedingen, und somit die freie Beweglichkeit der Epithelialgebilde des n. acusticus beeinträchtigen müssen.

Auch dürften andauernde Verdickungen des Periostes, namentlich wenn diese auf die lamina spiralis cochleae übergehen, leicht zu Atrophien der darauf sitzenden Epithelialgebilde führen. —

Diese Epithelialgebilde, diese retinae acusticae, sind in letzter Zeit vielfach Gegenstand microscopischer Untersuchungen gewesen.

Max Schultze hat gefunden, dass sich nur an einer sehr begränzten Stelle der Säckchen und der Ampullen an deren Innenfläche eigenthümliche haartragende Epithelialgebilde von gelblicher Färbung vorfinden, (welche er als crista acustica in Müller's Archiv 1858 No. 4 beschreibt) und dass nur in diese crista hinein sich der ramus verstibuli verzweigt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen über die Retina cochleae sind von Otto Deiters zusammengestellt und in einer Monographie (über die lamina spiralis membranacea, Bonn 1860) beschrieben worden.

Festzustehen scheint es zur Zeit, wie auch schon mehrfach erwähnt wurde, dass die empfindenden Epithelialgebilde hier auf der Fläche der lamina spiralis aufliegen, welche die scala vestibuli bilden hilft; also dem Vestibulum zugewandt sind, und physiologische Vorstellungen so wie pathologisch-physiologische Beobachtungen scheinen es ausser allem Zweifel zu lassen, dass die stellenweise ganz verschiedene Structur dieser Gebilde und innerhalb derselben Structur ihre verschiedene Länge und Dicke einer stellenweise vershhiedenen Function entsprechen. (pag. 70)

Ebenso können die topographischen Verhältnisse des Ursprunges und Verlaufes des nervus acusticus in diagnostischer Hinsicht besser verwerthet werden.

Der nervus acusticus entspringt mit vielen Strängen fächerartig aus dem Boden des ventriculus quartus und dabei lassen sich seine untersten Stränge bis in die medulla oblongata hinein verfolgen. Die vereinigten Stränge biegen sich um die corpora restiformia, erhalten von dieser ebenfalls Zweige und treten am hinteren Umfange der erura cerebelli ad pontem, zwischen diesen und den corpora restiformia hervor. Nach seinem Austritte aus der Hirnmasse läuft der nervus acusticus als ein weicher Nervenstrang nach aussen und vorn zum meatus auditorius

internus, indem er in seiner oberen vorderen Fläche in einer Furche den nervus facialis aufnimmt. Sein hinterer Umfang gränzt an die kleine Hirnspalte und deren Bedeckungen, welche hier gebildet werden von der Arachnoidea, der pia mater und dem plexus choroideus, der von hier aus in den ventriculus quartus dringt.

Die Folge davon ist, dass centrale Anaesthesien des nervus acusticus, wenn seine tiefsten Stränge mitergriffen sind, gleichzeitig aufteten mit Anaesthesien des nervus trigeminus, welcher ja auch aus der medulla oblongata Zweige erhält.

Die Folge davon ist ferner, dass wir so häufig, und zwar namentlich im Kindesalter, doppelseitige centrale Anaesthesien des n. acusticus auftreten sehen unter hydrocephalischen Erscheinungen des vierten Ventrikels, unter stetem Rückwärtsfallen des Hinterkopfes (so nach meningitis scarlatina, in der Zahnperiode u. s. w.) und dass wir im reiferen Alter das Gehör schwinden sehen unter Entwickelung von Störungen des Gleichgewichtes, von Unsicherheit im Gange, von Anomalien der Bewegungen oder unter dem Eintritte von Hyperaesthesien im Gebiete des Glossopharyngeus und Vagus.

Jener Plexus an der kleinen Hirnspalte ist gewiss zu Extravasaten sehr geeignet und so finden wir denn auch, wie oft plötzlich centrale Anaesthesien des n. acusticus, einseitige, wie doppelseitige, sich schmerzlos einstellen nach Contusionen; bei kleinen Kindern nach einem unglücklichem Falle auf den Hinterkopf, oder nach tussis convulsiva und febris intermittens, und wie auch mitunter im reiferen Alter in Folge stärkerer Circulationsstörungen nach heftigen Erkältungen eine einseitige Anaesthesie des n. acusticus mit einer einseitigen Paralyse des n. facialis sich entwickelt, welche Beide, weil jede andere Erscheinung beim Eintritte mangelt, auch hier ihren ursächlichen Sitz haben dürften.

Endlich müssen wir uns daran erinnern, dass die art. autitiva interna, welche den ganzen nervösen Apparat mit Blut versorgt, aus der arteria basilaris und bisweilen aus der

arteria cerebelli inferior stammt, also ihrerseits wiederum das Blut aus der art. vertebralis erhält.

Auch wird es uns nicht schwer fallen, mannigfache Beziehungen zwischen dem Gehörorgane und dem Rückenmarke aufzufinden. Strebt doch das ganze Gehörorgan nach hinten; das Trommelfell neigt sich nach hinten, ebenso die fenestrae ovalis und rotunda, ja selbst die Schnecke. —

Und wenn wir nun in den Fällen, wo mit der Function die Kopfknochenleitung schwindet, jene eben besprochenen Erscheinungen berücksichtigen, so dürften wir wohl bei Lebenden mit einiger Wahrscheinlichkeit vorerst den Sitz des pathologischen Prozesses erkannt haben, der diese Erscheinungen bedingt; und um dann, wo möglich, die Art und Weise dieses Prozesses zu entziffern, können wir hier noch wie bei der Trommelhöhle die Anamnese verwerthen.

C.

Diagnostisches.

C. 1.

Periostleiden.

Die Periostleiden des Labyrinthes können acut, subacut und chronisch auftreten.

a. Acute Periostitis.

Es klagt Jemand über heftige Schmerzen und Reissen tief im Ohre, ohne dass sich Erscheinungen einstellen, welche auf ein Ergriffensein der Meningen und des Centrum schliessen lassen. Weder mit der Ocularinspection noch mit dem Catheterismus können wir etwas Abnormes, Functionswidriges erkennen, doch ist die Störung der Function eine sehr erhebliche und von den Knochen aus die Schalleitung ganz erloschen. Bald ist nur ein Ohr, und dann vorzugsweise das Rechte, bald sind beide Ohren davon ergriffen. Bei der Einseitigen intercurriren meist

halbseitige rheumatische Beschwerden in den fibrösen Theilen der Nachbarschaft, bei Doppelseitigen sind meist heftige Catarrhe benachbarter Schleimhäute zugegen.

Dass hier das Periost der Sitz des Uebels sein dürfte, geht wohl noch daraus hervor, dass gar häufig gleichzeitig das Periost der Trommelhöhle leidet und durch beliebte irrationelle Behandlung mittelst Cataplasmen leicht Blennorrhoe eintritt. Wir werden nämlich sehr häufig von einseitig Schwerhörigen consultirt, welche mit einer Blennorrhoe behaftet, absolut nichts hören, weil die Kopfknochenleitung fehlt, und können wir uns dann durch das Krankenexamen überzeugen, dass auf die eben beschriebene Weise das Gehör verloren gegangen ist.

Wie gesagt, muss durch die Schwellung des Periostes ein Druck auf's Labyrinthwasser eintreten und so finden wir denn auch, dass Individuen hierbei mitunter über abnorme physiologische Druckerscheinungen klagen, so z. B. alle Töne um eine Octave höher, alle Stimmen, auch ihre Eigene, als Kinderstimmen und Saiteninstrumente wie Blechinstrumente hören. —

Behandeln wir nun jene acute Periostitis mit localen Blutentziehungen, mit Einreibungen von Unguentum neapolitanum auf die pars squamosa und mastoidea, mit dem innerlichen Gebrauche von Nitrum, von Tartarus emeticus in minima dosi u. s. w. so tritt in frischen Fällen fast regelmässig die Resorption und mit ihr die ungestörte Function und Kopfknochenleitung wieder ein. —

Bei veralteten Fällen, ist leider die Prognose ungünstig, und sind die Mittel indicirt, welche bei der Periostitis chronica erwähnt werden sollen.

b. Subacute Periostitis.

Dieser Prozess hat die meiste Analogie mit der subacuten rheumatischen, adhaesiven Entzündung der Trommelhöhle, mit welcher er häufig combinirt ist. Er erscheint fast immer einseitig und fast immer rechts. Dabei klagen die Individuen

weniger über heftigen Schmerz als über heftiges Sausen, und ist die Function in dem Maasse beeinträchtigt, als die Kopfknochenleitung sich verringert (pag. 96).

Interessant und die Diagnostik bestätigend dürfte wohl die Beobachtung sein, dass häufig auf beiden Ohren derselbe Prozess rechterseits das Periost des Labyrinthes, linkerseits das der Trommelhöhle befällt und dann bei gleichstarker Functionsstörung rechts die Kopfknochenleitung fehlt, während sie links ungetrübt weiter besteht. (pag. 97).

Gegen diese subacute Reizung leistet weniger die Antiphlogose als der Gebrauch von Alterantien und die Ableitung auf die Haut durch Transpirantia.

In allen frischen Fällen habe ich die vollständige Resorption eintreten sehen durch den Gebrauch von Sublimat gr. $^1/_{10}$ einmal pro die, oder von Jodkalium gr. V dreimal pro die, je nachdem das Individuum mehr für das Eine oder das Andere disponirte und durch den gleichzeitigen Gebrauch von Sarsaparillendecoct.

Auch hier ist leider bei veralteten Fällen die Prognose ebenso ungünstig, wie bei frischen günstig.

c. Chronische Periostitis.

Dieser Prozess entspricht den Hyperostosen der Trommelhöhle. Die Hyperostosen des Labyrinthes sind entweder Folgezustände der ebengenannten Prozesse und alsdann als vitia aufzufassen, die nicht mehr zunehmen, oder chronisch anschleichende und zunehmende Prozesse.

Diese erscheinen verhältnissmässig selten primär im Labyrinthe und bleiben selten auf dieses allein beschränkt, sondern sie treten in der Regel bei Hyperostosen der Trommelhöhle auf und erreichen, von Letzterem ausgehend, erst secundär durch Continuität das Labyrinth.

Im ersteren Falle schwindet gleich Anfangs die Kopfknochenleitung, während relativ die Luftschallleitung überwiegend

bleibt und namentlich wegen Integrität des Trommelfelles die Sprache noch gut vernommen wird; in letzterem Falle hingegen ist anfänglich die Kopfknochenleitung intact, die Luftschallleitung mehr oder minder beeinträchtigt und gradatim beobachten wir dann eine progressive Abnahme der Kopfknochenleitung.

Auch lässt sich grade bei diesen Prozessen eine gewisse Erblichkeit nicht verkennen, sowie dass beim weiblichen Geschlecht der erste Grund gelegt wird durch die Ausscheidungen, welche im Wochenbette stattfinden.

Wenn sich das Periost des Gehörganges an dem Prozess betheiligt, so kann mit zunehmender Functionsstörung sich der Gehörgang verengern.

Die chroniche Reizung und Hyperplasie des Periostes dürfte wohl die pathologisch-anatomische Ursache sein der in älteren Handbüchern sogenannten „rheumatisch-arthritischen Taubheit," da die chronich progressiv zunehmende Schwerhörigkeit sich weit häufiger bei Individuen einstellt, welche an rheumatischen Beschwerden analoger fibröser Gewebe leiden als bei solchen, die zu Catarrhen disponiren.

Die Therapie wird darin bestehen, zuerst zu versuchen, ob nicht durch den inneren Gebrauch von Sublimat und Sarsaparillendecoct der Prozess sich aufhalten lässt, und wird in der Regel ein vorübergehender Erfolg dadurch erzielt werden.

In manchen Fällen habe ich von Kissinger Racoczy, in anderen von den Wiesbadener Bädern eine wohl zu beachtende Besserung erzielt, doch gelingt es nur selten, Recidive zu verhüten.

Sind diese Mittel erschöpft, so verlohnt es sich immer noch der Mühe, durch wiederholtes Einreiben von Sublimate oder Jodkalisalbe auf die knöchernen Umgebungen der Ohren, die zuehmende Verschlechterung so viel als möglich abzuwehren.

Es fragt sich nun, warum denn bei der Section diese scheinbar so einfachen Prozesse so wenig Beachtung gefunden haben?

meines Erachtens wohl nur lediglich deshalb, weil man bei den Sectionen nur das sieht, woran man grade denkt.

Wir haben a priori die Vorstellung, dass zum guten normalen Hören das Labyrinthwasser leicht in Schwingungen gerathen also frei beweglich sein muss. Es muss demnach als gegebene acustische Grösse für den individuellen Fall ein acustisch-zweckdienliches Verhältniss stattfinden, zwischen dem Quantum des Wassers und den räumlichen Verhältnissen der Knochenhöhle; die Letzteren werden individuell ebenso wechseln wie die Conturen jedes einzelnen Knochens, wie z. B. jeder Phalanx der Finger.

Eine gleich geformte sichtbare Hervortreibung am inneren Perioste der Knochenfläche des Vorhofes, welche wir bei der Section wahrnehmen, kann in dem einen Falle etwas angeboren acustisch-zweckdienliches, in dem anderen Falle hingegen etwas krankhaftes acustisch-zweckwidriges gewesen sein; die Entscheidung liefern nur die im Leben vorhanden gewesenen functionellen Erscheinungen, daher diese bei den allein maassgebenden clinischen Sectionen mehr berücksichtigt werden müssen, als bisher geschehen.

C. 2.

Retinaleiden.

Bisweilen treffen wir Individuen mit aufgehobener Kopfknochenleitung, bei denen also a priori zum mindesten ein abnormes acustisch-zweckwidriges Verhältniss innerhalb des nervösen Apparates obwalten muss, welche so eigenthümlich physiologische Hörerscheinungen bieten, dass sie eigentlich weniger quantitativ als qualitativ schwerhörig zu nennen sind. Die Einen verstehen oft die Sprache relativ excellent, hören zimmerweit den leisesten Ton einer Orgelpfeife, hören aber keine, noch so laut gellende, glockenreine Klingel und Repetieruhr, wohl aber wiederum die Stimmgabel.

Andere hören hohe Töne von der geringsten Intensität, so z. B. den Gesang der Nachtigall, eines Kanarienvogels und einer

Lerche aus normaler Entfernung, aber keine tiefen Töne, so z. B. nicht den Gesang einer Drossel.

Wieder Andere, welche sehr musicalisch sind, machen die Beobachtung, dass sie alle Töne, welche höher oder tiefer als ein bestimmter Ton sind, nicht hören, oder dass sonderbarer Weise ein bestimmter Ton mit allen seinen Octaven von ihnen nicht vernommen werden kann. (pag 71).

Noch Andere machen entgegengesetzte Beobachtungen; sie hören Glocken enorm weit, dabei aber eine tönende Stimmgabel relativ sehr wenig weit und die Sprache fast kaum.

Hierhin gehörende Beobachtungen sind bereits (pag 103—108) angeführt.

Betrachten wir die Anamnese dieser Fälle, so können wir sie in zwei Klassen theilen — die Einen haben gar keine Anamnese, die Individuen haben nie ihr Ohr gefühlt oder in dessen Umgebung ein abnormes Gefühl gehabt; die Anderen geben den Moment des Eintrittes auf die Secunde an und zwar stets als Ursache eine unvermuthete starke Lufterschütterung, einen Pistolenschuss im gedeckten Raume oder bei einem Echo. Erstere klagen nie über Sausen, Letztere aber um desto mehr.

Da ich nun, wie schon mehrfach erwähnt, von der Ueberzeugung durchdrungen bin, dass die Epithelialgebilde eine stellenweise verschiedene Function haben, so glaube ich berechtigt zu sein, diese eigenthümlichen Hörerscheinungen als Folge eines Retinaleidens zu erklären; bei den Ersteren dürfte es sich um progressive Atrophie derselben handeln und hiermit übereinstimmend habe ich meist jedes Jahr eine neue Einbusse an normalen verschiedenartigen Hörerscheinungen bei diesen beobachten können, bei den Letzteren dürften partielle Ecchymosen auf der Retina in Folge der Erschütterung eingetreten sein, wie ähnliches bei der Retina optica das zu grelle, unvermuthet eindringende, Sonnenlicht bewirkt.

Bei den ersteren Fällen hat mir kein einziger therapeutischer Eingriff Nutzen geschaft, bei den Letzteren haben mir, wenn ich sie frisch zur Behandlung bekam, Emetica Alles geleistet

Es dürfte hier der geeignetste Ort sein, eine Form von Schwerhörigkeit anzuführen, welche ich unter stets gleichen Symptomen im letzten Stadium der Tuberculosis habe eintreten sehen und in prognostischer Hinsicht stets als Vorbote des Todes auffassen können. Da ich dieselbe zur Zeit meines früheren Werkes noch nicht gekannt und selbige nirgends von Anderen erwähnt gefunden habe, so dürfte ein weitläufigeres Besprechen entschuldigt werden.

Surditas nervosa tuberculosa.

Im Jahre 1857 behandelte ich eine Dame, welche bei vorzüglicher Kopfknochenleitung an Schwerhörigkeit litt, die von Verdickungen des Trommelhöhlenfelles herrührte und zwar mit Erfolg; sie wurde tuberculös. — Die Tuberculose trat fieberhaft auf, und Patientin wurde in kurzer Zeit völlig taub mit gradatim abnehmender Kopfknochenleitung bis zu deren gänzlichem Verschwinden, ohne besondere physiologische Erscheinungen und ohne secretorische Anomalien im acustischen Apparate. — Bald darauf starb sie. —

Im Jahre 1858 behandelte ich eine junge Dame, aus gleicher acustischer Ursache taub, mit seltenem Erfolge mittelst meines Trommelhöhlen-Dampfapparates (siehe pag. 190); bald darauf wurde dieselbe febril tuberculös und starb unter dem Eintritte völliger Taubheit bei schwindender Kopfknochenleitung.

Im Jahre 1859 consultirte mich ein junger Mann seiner linkseitigen Blennorrhoe wegen, bei intactem rechtem Ohre — im Herbst schrieb mir der Arzt, das rechte Ohr fange an zu leiden aber ohne Blennorrhoe, nebenbei sei der junge Mann tuberculös — quid nunc faciendum sit? — Ich antwortete: wenn die Kopfknochenleitung rechts, die vordem vorhanden war, schwinde, so wäre nichts zu thun, meines Erachtens der Tod vor der Thür — und nicht lange nachher erhielt ich die Todesanzeige.

Im Winter 1860 erkrankte ein junger talentvoller, früher völlig gesunder Musikus, der Bruder meines besten Freundes, an Tuberculose; zu Weihnachten klagte er zuerst über Abnahme seiner Gehörsschärfe, doch gleich bei verringerter Kopfknochenleitung und schon Neujahr verschied er.

Jetzt ging es mir darum in der Charité wo möglich durch Section die pathologisch-anatomische Ursache zu ergründen. Im Wintersemester 1861—62 beobachtete ich dreimal bei Tuberculösen durch Vermittelung des mir befreundeten Dr. Joseph Meyer dieselben Erscheinungen und jedesmal folgte der Tod. —

Indem ich von der Vermuthung ausging, dass vielleicht ein ähnliches Reflexverhältniss zwischen dem Marasmus nach Tuberculose und der retina des acusticus stattfinden dürfte, wie zwischen dem Marasmus nach Morbus Brighthii und der retina des n. opticus, wo dann auch die eintretende fettige Degeneration meist eine traurige Prognose gestattet, bat ich bei der Section ersten Leiche einen sehr geübten pathologischen Anatom den n. acusticus zu berücksichtigen, und es fand sich sofort bei der Herausnahme des Gehirns eine auffallende gelbliche Trübung des n. acusticus im Gegensatz zu seinem Nachbar, dem n. fecialis und war ich damit einstweilen zufrieden.

Bei der Section des Zweiten fand die gleiche Erscheinung statt, bei der ferneren microscopischen Untersuchung des Acusticus zeigte sich aber keine Degeneration der Nervenfasern, welche der äusseren Trübung entsprach, so dass also erst nachgeforscht werden muss, ob diese gelbliche Trübung des Acusticus vielleicht normal ist.

Was also die Ursache ist, weiss ich demnach noch nicht; gegen eine progressive Atrophie der Epithelialgebilde, was kaum ein Otologe mit Sicherheit durch die Section würde nachweisen können, spricht nur der Mangel extraorbitanter functioneller Erscheinungen, gegen ein Periostleiden des Labyrinthes der Mangel des Sausens und der so langsame Eintritt der Functionsstörung; vielleicht handelt es sich nur um eine functionelle Störung des

Acusticus, nur eine durch die Section nicht nachweisbare verminderte Innervation desselben, wenn eben nicht eine Retinakrankheit vorhanden ist.

Von der Wahrheit dieser interessanten Erscheinung dürften sich meine werthen Collegen leicht überzeugen können.

C. 3.

Acusticusleiden.

Der n. acusticns kann aus dreifacher Ursache seine Schuldigkeit nicht thun; entweder handelt es sich um nutritive Störungen seiner Elemente, um Atrophie derselben, oder um rein functionelle Störungen ohne sichtbare Veränderung der Elemente oder es lassen sich in der Umgebung seines Ursprunges und seines Verlaufes Prozesse auffinden, welche durch Druck die Function stören.

Der Grad der gestörten Function kann natürlich ein sehr verschiedener sein; bald ist er ein nur geringer, bald führt er zur vollen Gehörlosigkeit.

In allen Fällen wird sofort mit dem Eintritte des Leidens die Kopfknochenleitung sich verringern, und stets, falls das Leiden nicht complicirt ist, die Luftschallleitung relativ überwiegen. In der Regel, aber durchaus nicht immer, werden subjective Hörerscheinungen zugleich vorhanden sein.

a. Atrophien des nervus acusticus sind nach der Section zu urtheilen äusserst selten, doch bereits nachgewiesen. Ihre Diagnose lässt sich bei Lebzeiten nur auf dem Wege der Negation vermuthen, indem bei gradatim sich verringernder Kopfknochenleitung einerseits Symtome fehlen, welche auf einen Prozess im Perioste schliessen lassen, andererseits keine Erscheinungen eintreten, wie wir sie bei Störungen des Centralorganes antreffen. Anzunehmen ist wohl, dass Atrophie des Acusticus Hand in Hand gehen wird mit Atrophie seiner empfindenden Epithelialgebilde.

Eine therapeutische Behandlung dürfte nichts fruchten, auch der Electromagnetismus sich als unzureichend erweisen, da ja keine der verschiedensten Anwendungsweisen dieses schätzbaren Heilmittels bisher im Stande gewesen ist, den normal functionirenden Acusticus zu einer subjectiven Reizungserscheinung, zum Sausen, zu bewegen. Der Acusticus ist leider innerhalb zu schlecht leitender Medien, innerhalb der pars petrosa, eingebettet.

b. Rein functionelle Anaesthesien des Acusticus, sogenannte Reflexleiden, sind meines Erachtens nicht selten, ich beobachtete sie bei fremden Körpern im Gehörgange, bei Störungen der Circulation, bei Haemorrhoiden, Dysmenorrhoeen, bei Störungen des Allgemeinbefindens, namentlich bei Hysterischen und Anaemischen und habe mich überzeugt, dass eine einschlagende Behandlung des Grundleidens mitunter einen zufriedenstellenden Erfolg gewährt.

Meines Erachtens dürfte auch die

c. Surditas typhosa

hierhin gehören.

Bekanntlich werden im Typhus viele Individuen im ersten Stadium unter gleichzeitiger Beeinträchtigung des Sensoriums sehr schwerhörig, und schwindet diese Erscheinung meist von selbst mit der Wiederkehr des freien Bewusstseins.

Viele halten die Ursache der Taubheit für eine Verschleimung der Tuba; nun aber schwindet ja jedesmal sofort gänzlich die Kopfknochenleitung und ist die Taubheit eine viel intensivere, als wir in der Regel bei Tubaleiden antreffen. Wäre die Verschleimung Ursache, so würde sich die Taubheit, wenn sie ausnahmsweise bleibt, doch später ebenso leicht per Catheter beseitigen lassen, als die nach Morbilli zurückgebliebene Verschleimung dieser Theile, und davon habe ich mich nie im Leben überzeugen können.

In neuester Zeit hat man einige Male bei der Section von Typhusleichen, nachdem zu Lebzeiten eine Taubheit einge-

treten war, eine eitrige Entzündung in der Trommelhöhle gefunden bei geschlossenem Trommelfelle und man ist daraufhin geneigt anzunehmen: dass die Ursache der Surditas typhosa in einer eitrigen Entzündung der Trommelhöhle beruhe, welche wieder zur Resorption kommt.

Nun aber wäre es doch gar zu sonderbar, dass die eitrige Entzündung der Trommelhöhle, welche wir fast regelmässig in einem späteren Stadium der febris scarlatina beobachten, dort stets unter den vehementesten Schmerzen eintritt und im Typhus schmerzlos auftreten soll, dass bei der surditas scarlatina stets das Trommelfell perforirt und nie die Resorption eintritt und bei der surditas typhosa das strickte Gegentheil eintreten soll, und dass endlich im Leben bei der Surditas scarlatina stets die Kopfknochenleitung vorhanden ist und das Trommelfell niemals intact erscheint und wir grade das Umgekehrte bei der Surditas typhosa wiederfinden.

Meine Ueberzeugung bleibt nach wie vor, dass diese zufällig aufgefundene eitrige Entzündung der Trommelhöhle bei einigen Typhusleichen nicht der vorübergehende Prozess ist, um den es sich handelt, dass vielmehr jene Eiteransammlung in der Trommelhöhle erst am letzten Lebenstage eingetreten ist, gleichzeitig mit eitrigen Entzündungen anderer Schleimhäute, welche auch den Tod veranlassten, weil nach meiner clinischen Erfahrung alle Eiteransammlungen in der Trommelhöhle bei Lebzeiten schleunigst zur Perforation des Trommelfelles führen.

Als eine Reflexerscheinung des Acusticus beobachten wir ab und zu einmal eine Hyparacusis oder Paracusis, welche sich durch Entfernung des Reizes im Gehörorgane oder durch richtige Behandlung des dann meist zerrütteten Allgemeinbefindens leicht beseitigen lässt.

---

d. Centrale Anaesthesien des Acusticus, einseitige wie doppelseitige, werden wir anzunehmen berechtigt sein,

wenn wir vor oder mit dem Eintritte der nervösen Functionsstörung Erscheinungen beobachten, welche von pathologischen Prozessen herrühren, die in den Centraltheilen ihren Sitz haben müssen, welche der nervus acusticus berührt. Auf diese ist bereits pag. 209 aufmerksam gemacht worden. Es wird uns nicht schwer fallen, bald auf Exsudate zu schliessen, wie bei der centralen Anaesthesie nach Meningitis scarlatina, bald Extravasate zu substituiren, wenn die Anaesthesie ex abrupto schmerzlos nach Gewaltthätigkeiten eintrat, oder bei chronisch wachsender Anaesthesie chronische degenerative Prozesse dieser Theile (Selerosis und Malacia) als Ursache anzunehmen (vergl. pag. 209).

Die Behandlung richtet sich natürlich nach der jedesmaligen Vorstellung, welche wir von dem ursächlichen Prozesse haben.

C. 4.
Taubstummheit.

Taubstumm nennen wir dasjenige Individuum, welches in Folge einer primären Störung des Gehörs die Fähigkeit verloren hat, zu sprechen, und dessen Stimme aus eben dieser Ursache schwerfällig, tonlos, thierähnlicher geworden ist. —

Ein absoluter Gehörmangel bedingt unter allen Umständen Taubstummheit; ist er angeboren, so ist es auch die Taubstummheif; tritt er nach der Geburt ein, so entwickelt sich diese erst gradatim (pag. 101—103) und (pag. 73).

Hingegen finden wir auch, dass oft schon ein nicht gänzlicher Gehörmangel ebenfalls zur Taubstummheit führen kann, ohne uns zur Zeit solches erklären zu können; jedenfalls aber muss die Schwerhörigkeit in der ersten Kindheit eingetreten sein, beide Ohren befallen und im nervösen Apparate ihren Sitz haben. Functionsstörungen des acustischen Apparates für sich, mögen solche auch den höchsten Grad erreichen, führen nie zur Taubstummheit.

Meines Erachtens ist die Taubstummheit weit häufiger eine in den ersten Kinderjahren erworbene, als eine angeborene.

Bei der Angeborenen hat man auch durch die Section bereits einige Veränderungen nachgewiesen, welche zweifelsohne diese im Leben bedingt haben dürften; wie z. B. breiige Entartung der Labyrinthfluida, rudimentäre Entwicklung des Labyrinthes oder der Schnecke, und Fehlen sowie Verbildungen des nervus acusticus selbst.

Erblichkeit scheint kein wesentliches ursächliches Moment zu sein, indem nach statistischen Nachrichten unter 182 Kinder taubstummer Eltern kein einziges Taubstumm wurde. — Blutsverwandschaft der Eltern hingegen lässt sich doch oftmals bei Taubstummen nachweisen und habe ich in letzteren Jahren hierin wesentliche Beobachtungen gemacht. Auch treffen wir verhältnissmässig häufig bei Taubstummen retinitis pigmentosa und bei retinitis pigmentosa mehrfach nervöse Schwerhörigkeit d. h. aufgehobene Kopfknochenleitung.

Wenn von Geburt an die Epithelialgebilde beider Acustici in grösserer Ausdehnung durch einen der retinitis pigmentosa analogen Prozess ihrer Function beraubt sind, so bezweifle ich keinen Augenblick, dass solches zur Taubstummheit führen dürfte.

Als Ursache nachweisbar erworbener Taubstummheit steht die febris scarlatina obenan, wenn solche zu einer meningitis führte; unter 63 Taubstummen fand ich dies 7 mal. In anderen Fällen möchte ich aus der Anamnese, indem die Taubheit ex abrupto schmerzlos eintrat, auf Extravasate am Ursprunge des Acusticus als Ursache schliessen, weil es mir stets gelang, entweder einen heftigen Schlag und Fall auf den Hinterkopf, oder Convulsionen, tussis convulsiva, febris intermittens, u. s. w. als causa proxima nachzuweisen.

Auffallend häufig beobachtete ich in den Fällen erworbener Taubstummheit einen noch lange andauernden unsicheren Gang. —

Gegen die Ursachen angeborener Taubstummheit dürfte sich füglicher Weise nicht zu Felde ziehen lassen; vor allem kommt es darauf an, eine Entstehung derselben zu verhüten, indem man bei einer drohenden Meningitis scarlatina auch im Kindesalter eine kräftige Antiphlogose nicht scheut und Extravasate schleunigst zur Resorption zu bringen trachtet.

Für veraltete Fälle bleibt Jodkali innerlich, sowie eine kräftige Douche auf das Hinterhaupt noch indicirt; die Hoffnung muss man nicht vorweg aufgeben, da die Erfahrung lehrt, dass mitunter noch nach jahrelangem Bestehen der ursächliche Prozess von selbst schwindet.

Schlusswort.

Dies wären im Allgemeinen die Erscheinungen, welche ich im Laufe der Zeit an mehr als 4500 schwerhörigen Individuen verschiedenen Alters, von verschiedener Stärke, Dauer und Ursache des Uebels, auf mannigfache Weise, mit mannigfachen Hülfsmitteln habe beobachten können.

Mein Zweck war und bleibt der: alle Erscheinungen, welche uns das gesunde und erkrankte Gehörorgan in allen seinen Theilen im Leben bietet, zum medicinischen Denken und Handeln, „zur Diagnostik und Therapie“ zu verwerthen.

Ich habe getreulich Alles verfolgt, was inzwischen andere Otologen Neues brachten, — die Sectionsbefunde, die Tympanoscopie u. s. w. — aber, man verzeihe mir meine grosse Schuld, ich habe gewagt, dieses Neue mit acustischem Blicke zu prüfen.

In meinem Streben und Forschen fand ich die physicalischen Functionserscheinungen stets bewährt, während mir die pathognomisch-semiotischen der veränderten Form oft als trügerisch erschienen. Letztere müssen daher immer durch erstere geprüft werden, damit neben der Form auch dem Wesen der Erscheinungen Rechnung getragen werde.

Und so lange wir unser lebendiges medicinisches Wissen aus dem ewig neuen Quell „klinischer Erfahrung“ zu schöpfen, verurtheilt sind, so lange werden wir auch die Schranken unserer Erkenntniss fühlen müssen; kehren doch in der organischen Natur nimmer dieselben individuellen Verhältnisse wieder.

Die Kunst ist lang, das Leben ist kurz, das Urtheil ist schwer.

Berlin, 1862.

Erhard.

DRUCK VON H. S. HERMANN IN BERLIN.

Conjunctivalsacke vorhandenen Flüssigkeit durch den Thränenpunkt, während der Anwendung des Mittels, zu verhindern. Man applicirt dieselbe, indem man mit der einen Hand eine Falte des Lides parallel zum Rande aufhebt und dieselbe mittelst der kleinen Serre-fine am Thränenpunkte so fasst, dass dadurch ein Ectropion zu Stande kommt. Es wird die Auswärtswendung des Thränenpunktes durch eine in den Branchen der Serre-fine angebrachte Knickung verstärkt. Meistens reicht man mit einer am unteren Lide angebrachten Serre-fine aus, da der obere Thränenpunkt eine sehr viel untergeordnetere Rolle bei der Absorption der Thränen spielt. Bei sehr hohen Dosen und sehr empfindlichen Personen kann man jedoch zur Application an beiden Thränenpunkten genöthigt sein. (Klin. Wschr. I. 47.)

(343. 18.) Neue Literatur.

1. **Schauenburg**, Dr. C. H., Ophthalmiatrik. Nach den neuesten Forschungen für das Studium und die Praxis bearbeitet. 4. Aufl. 1. Heft. gr: 8. 80 S. mit eingedr. Holzschn. Lahr. Schauenburg.
2. **Arlt**, Prof. Dr. Ferd., Die Krankheiten des Auges für practische Aerzte geschildert. 2. Band: Die Krankheiten der Sclera, Iris, Chorioidea und Linse. 5. Abdr. Lex.-8. 355 S. Prag. Credner. (2 Thlr.)
3. **Wecker**, L., Etudes ophthalmologiques. Traité théorique et pratique des maladies des yeux. T. I. Fasc. 3. Maladies des paupières, d'orbite et des voies lacrymales. 8. p. 527—848. 2 pl. et 43 fig. dans le texte. Paris. Delahaye. (5 fr.) (Bespr. Schmidt's Jb. 125. 1.)
4. **Raphaël** et **Fischer**, Des verres graduées comme moyen curatif dans les affections sérieuses ou affaiblissement de la vue. 2. édit. 8. 48 p. Metz. Mayer.
5. **Zander**, Dr. Ad. u. Dr. Arth. **Geissler**, Die Verletzungen des Auges. Monographisch und mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse des practischen Arztes und Wundarztes bearb. 1. Hälfte. Mit eingedr. Holzschn. Lex.-8. 304 S. Leipzig. C. F. Winter. (1 Thlr. 24 ngr.)
6. **Heymann**, Dr. F., Die empfindende Netzhautschicht. Ein Beitrag zur Erkenntniss des Sehvorgangs. Mit 2 lith. Taf. gr. 4. 87 S. Jena. Frommann.
7. **Dousmani**, Recherches expérimentales sur la diplophie monoculaire. 8. 19 p. Paris. Asselin.
8. **Estor**, Alfr., De la nature de l'héméralopie. Rapport sur un mémoire de M. Nozeran, intitulé: de l'héméralopie. 8. 19 p. Montpellier. Martel.
9. **Hütte**, Nauscopie. Faits d'observation concernant cette faculté visuelle. 8. 12 p. Nantes. Vv. Mellinet.
10. **Lancereaux**, E., De l'amaurose liée à la dégénération des nerfs optiques dans les cas d'altération des hémisphères cérébraux. 8. 42 p. Paris. Asselin.
11. **Fortin**, Ed., Quelques considérations sur le traitement de l'ophthalmie purulente chez les nouveau-nés et chez les très jeunes enfants. 8. 31 p. Evreux. Bernaudin.

12. **Jago**, James, Entoptics, with its use in physiologie and medecine. 8. XV and 188 p. London. J. Churchill and sons. (2 Thlr. 6 ngr.) (Bespr. Schmidt' Jb. 125. 2.)

13. **Martin**, Em., De l'opération de la cataracte et du procédé opératoire de réclinaison par la cornée ou kératonyxis. 8. 38 p. Paris. J. B. Baillière & fils

14. **Massol**, A., Nouvelle méthode de traitement á suivre après l'opération de l cataracte. 8. 16 p. Paris Delahaye.

15. **Danthon**, A. M., Essai sur les hémorrhagies intraoculaires. 8. 82 p. Paris Delahaye. (2 frcs.)

16. **Hairion**, Discours prononcé dans la discussion sur l'ophthalmie des armées a l'academie royale de méd. de Belgique. 8. 98 et 11 p. Avec 3 pl. Bruxelles Tircher et Manceaux. (Bespr. Schmidt's Jb. 125. 2.)

17. **Lecorché**, Du strabisme convergent et divergent au point de vue médicale e chirurgicale. 8. 23 p. Paris. Asselin.

18. **Schweigger**, Dr. C., Vorlesungen über den Gebrauch des Augenspiegels Mit 21 eingedr. Holzschn. u. 3 lith. Taf. gr. 8. VI u. 147 S. Berlin. Mylius (1⅓ Thlr.) (Bespr. Schmidt's Jb. 125. 2.)

19. **Boyer**, Etude sur l'ophthalmoscope. 8. 77 p. Paris. J. B. Baillière et fil

20. **Canton**, Edwin, On the Arcus senilis or fatty degeneration of the cornea 8. 230 p. London. Hartwike.

21. **Corlieu**, A., Du goître ophthalmique ou névrose thyro-exophthalmique. Mémoire. 8. 14 p. Paris. Plon.

22. **Magne**, Hygiène de la vue. 3. édition revue et corrigée. 12. 252 p. Paris J. B. Baillière & fils.

Ohrenheilkunde.

---

23. Practische Beiträge zur Ohrenheilkunde von Dr. Hermann Schwartze, pract Arzte und Privatdoc. in Halle. 8. 48 S. Würzburg. Stahel.

344. 1. Die **practischen Beiträge zur Ohrenheilkunde** vo Dr. H. Schwartze enthalten den Bericht über Beobachtungen a 250 Kranken. Wir erhalten eine Schilderung der characteristische Symptome einer jeden Erkrankungsform, besonders eine möglichs sorgfältige Darstellung des objectiven Befundes, eine kurze Angab der rationellen Behandlungsweise und deren Resultate. Die Schri zerfällt in vier Abschnitte, enthaltend die Krankheiten der *Ohrmusche* und *des äusseren Gehörganges*, die Krankheiten des *Trommelfelles*, de *Mittelohres* und des *inneren Ohres*. Wir heben im Nachstehende einzelne, in practischer Hinsicht besonders wichtige Punkte hervor. –

Zur Entfernung von *Ohrenschmalz-Pfröpfen* reichten stets fortgesetzte Einspritzungen von lauwarmem Wasser aus, die freilich in einzelnen Fällen eine halbe Stunde lang und länger fortgesetzt werden mussten. Die nach der Entfernung in der Regel sichtbare Injection der Cutisschicht des Trommelfells und starke Röthung des äusseren Gehörgangs verschwinden gewöhnlich schon nach einigen Stunden spurlos; doch gebietet die Vorsicht, das Ohr auf einige Zeit zu verschliessen. Unter Vernachlässigung dieser Vorsichtsmassregel sah S. nach einer möglichst schonend vorgenommenen Entfernung eine äusserst heftige Otitis media mit Betheiligung des Zitzenfortsatzes entstehen, welche dem Kranken fast vier Wochen lang einen sehr qualvollen Zustand bereitete. Während neben der Schwerhörigkeit und andauerndem Sausen, welches sogar in einem Falle die Nachtruhe störte, constant ein Gefühl von Völle im Ohre und Schwere im Kopfe angegeben wurde, waren Schwindelanfälle nur in den Fällen zu beobachten, in welchen der Pfropf offenbar einen directen Druck auf das Trommelfell ausgeübt hatte, was sich nach dessen Entfernung an dem Aussehen des Trommelfells durch eine bräunlich-entfärbte Stelle deutlich zu erkennen gab. Nach der Entfernung des Pfropfes wurde oft die Hörweite nicht sofort normal, trotzdem keine weitere Complication nachzuweisen war. Diess erklärt sich aus dem längere Zeit auf dem Labyrinth-Inhalte lastenden Drucke, nach dessen Beseitigung die Function der Nervenendigungen eine Zeit lang oder für immer aufgehoben bleiben kann, wenn sich in demselben schon Gewebsveränderungen ausgebildet haben. — Die Behandlung der *Follicularabscesse im Ohrgange* bestand lediglich im Anfüllen des Ohrganges mit warmem Wasser und in der Incision; S. warnt auf das Nachdrücklichste vor dem allgemein üblichen Cataplasmen, weil dieses allerdings schmerzlindernde Verfahren ganz gewöhnlich eine diffuse Eiterung des äusseren Gehörganges und einen ulcerativen Durchbruch des Trommelfells zur Folge hat. — Die *Otitis externa diffusa* kam als selbstständige Erkrankung nicht so oft zur Beobachtung, wie man nach der von den Autoren erwähnten Häufigkeit dieses Leidens erwarten sollte. Ein Hauptgrund liegt vielleicht darin, dass dieses Leiden bei kleinen Kindern wegen seiner schnellen, spontanen Heilung nur in vereinzelten Fällen beobachtet wurde. Ist in Folge einer Otitis externa das Trommelfell durch Verschwärung theilweise zu Grunde gegangen, so zeigte sich stets das mittlere Ohr miterkrankt und es handelte sich dann nicht mehr um die ursprüngliche Krankheit, sondern um eine Blenorrhoe des Mittelohres und des Ohrganges. Dieser sehr häufige Befund ist aber meist auf eine Otitis media acuta zurückzuführen; viel seltener greift

der entzündliche Vorgang von aussen nach innen, z. B. bei ursprünglich furunculöser Entzündung, welche durch Cataplasmiren zu einer diffusen Eiterung gebracht worden ist. Bemerkenswerth ist das fast symptomenlose Auftreten der Krankheit bei Kindern. Diese geben gar keine deutlichen Schmerzensäusserungen von sich, bohren höchstens mit dem Finger im Ohre und plötzlich wird der Eiterausfluss bemerkt. In solchen Fällen genügten wenige Tage zur Heilung (Reinigung mit Tannin gr. x in Aqu. dest. ℥ j). Um so überraschender ist es, dass dieselbe Krankheit in anderen Fällen mit lebhaften Schmerzen und selbst mit Fieberbewegungen auftrat, so dass man eine heftige Otitis media zu finden erwartete. In zwei Fällen hatten ursprünglich Furunkel des Ohrganges bestanden, welche unter fleissigem Cataplasmiren zu einer diffusen Entzündung des Ohrganges, in einem Falle sogar zur Ulceration des Trommelfelles geführt hatten. Die Cutis des Meatus externus zeigte sich in einem dieser Fälle stark geschwellt und aufgelockert, ihr Epithel in grossen Fetzen abgelöst und das Lumen des Ganges theilweise verstopfend; das Trommelfell war hier noch unversehrt. Die Behandlung bestand in Einspritzung einer Bleilösung (Plumb. acet. gr. x auf Aq. dest. ℥ j). In dem anderen Falle fand eine Perforation des Trommelfells statt; der übrige Theil desselben war gleichmässig dunkelroth, undurchsichtig und mit inselförmigen weisslichen Exsudaten bedeckt; der veranlassende, noch sichtbare und entleerte Follicularabscess sass ganz vorn, nahe der äusseren Oeffnung des Ganges; eine starke Bleilösung (℈ j auf ℥ j) beseitigte die Eiterung in wenigen Tagen, doch blieb der Substanzverlust im Trommelfelle. Von den Ausgängen der Otitis externa ist ein Fall von *theilweiser Necrose des knöchernen Ohrganges* hervorzuheben. Ein weiterer Ausgang von Otitis externa sind die *polypösen Auswüchse* im äusseren Ohrgange, welche sich auf der Wand des Ganges und auf dem Trommelfelle selbst in Form von Granulationen bilden. Während polypöse Bildungen bei chronischem eiterigem Catarrhe des Mittelohres ein ziemlich gewöhnlicher Befund sind, kommen diese Bildungen bei Otitis externa entschieden seltener vor. Die Behandlung der Otitis externa bestand in sorgfältiger Entfernung der Absonderung und Anwendung schwächerer oder concentrirter adstringirender Ohrwässer (aus Alaun oder Blei), je nach der Hartnäckigkeit des Falles; unter dem Gebrauche derselben schlossen sich die frischen Perforationen des Trommelfells stets in 8—14 Tagen. Oertliche Blutentziehungen waren nur ausnahmsweise nöthig, weil der Zeitraum, in welchem von denselben Nutzen zu erwarten ist, meist vorüber war; für ihre Anwendung war die Empfindlichkeit auf Druck gegen den Ohrgang bestimmend.

Um die stets zurückbleibende Verdickung der Cutisschicht des Trommelfells möglichst schnell zur Rückbildung zu bringen, wurden Bepinselungen desselben mit Silbersalpeterlösung (gr. x auf ℥ j) wirksam gefunden. — Die *acute Trommelfellentzündung* (Myringitis acuta) kam als selbstständige Erkrankung stets nur einseitig vor. In zwei Fällen wurde kalte Zugluft und in zwei anderen ein kaltes Bad als Ursache angegeben. Alle Fälle endeten mit Genesung. Die Behandlung besteht im Ansetzen von 2—4 Blutegeln vor dem Tragus, bei heftigem Schmerze ein häufiges Anfüllen des Ohrganges mit lauem Wasser, salinische Abführmittel; bei eingetretener Absonderung sehr sorgfältige Reinigung (1—2stündlich mit schwachem Strahle ausgespritzt) und Anwendung von Bleilösungen (Plumb. acet. gr. j—v auf Aq. dest. ℥ j). Ueberdiess sind die Kranken zu ermahnen, Schneuzen und Niesen nach Möglichkeit einzuschränken. — Die *chronische Form der Trommelfellentzündung* tritt bei weitem am häufigsten als Theilerscheinung bei Otitis externa chronica und bei Krankheiten der Paukenhöhle auf, in welchen die Schleimhautplatte des Trommelfells in der Regel, zuweilen auch das Trommelfell im Ganzen und in allen seinen Gewebselementen, mitleidet. Ohne Complication beobachtete S. die Myringitis chronica nur fünmal, und zwar viermal bei ausgesprochen scrophulösen Kindern. Die subjectiven Erscheinungen waren bis auf eine mässige Schwerhörigkeit nicht erheblich; bei nassem Wetter steigerte sich letztere; Sausen nicht constant, zeitweiliges lästiges Jucken in den Ohren; Eiterung an Menge sehr unbedeutend; Trommelfell röthlich oder weisslich getrübt, verdickt und undurchscheinend, Hammergriff meist unsichtbar. Behandlung: adstringirende Einträufelungen, Aetzungen des Trommelfells mit Silbersalpeterlösung (ʒ β—ʒ j auf ℥ j) oder mit Silbersalpeter in Substanz; innerlich antiscrophulöse Mittel. Die Erfolge waren nicht befriedigend. — *Substanzverluste im Trommelfell* bedingen an und für sich keine Taubheit, mögen sie noch so ausgebreitet sein; selbst wenn Hammer und Ambos im Verlaufe der Eiterung verloren gegangen sind, wurde zuweilen nur eine mässige Beeinträchtigung der Function beobachtet. Grössere Substanzverluste, die bereits längere Zeit bestanden, und verdickte scharf abgeschnittene oder wohl gar verkalkte Ränder hatten, waren durch kein Mittel zum Verschlusse zu bringen; ein grosser Nachtheil für den Kranken, weil neuen Schädlichkeiten der Weg zur Paukenschleimhaut offen bleibt. Frischere Substanzverluste schlossen sich in auffallend kurzer Zeit. — Der *frische einfache Catarrh des Mittelohrs* kam deshalb seltener vor, weil schmerzlose Erkrankungen des Ohrs von den davon Betroffenen meist nicht beachtet werden. Der Kranke tröstet sich

eine Zeit lang mit der Hoffnung, dass die Betäubung, die plötzlich aufgetretene Schwerhörigkeit wieder ebenso plötzlich verschwinden werde, bis nach Ablauf von Monaten oder Jahren die Krankheit als chronischer Catarrh zur Behandlung kommt. Es kann nicht eindringlich genug hervorgehoben werden, dass dann der Zeitpunkt für eine vollkommene Wiederherstellung in der Regel abgelaufen ist, während der frisch entstandene Vorgang absolut und in kurzer Zeit heilbar ist. In den ganz frischen Fällen trat die Functionsstörung plötzlich auf mit anhaltendem Zischen, Brummen oder Kochen in den befallenen Ohren, Kopfschmerz, einmal Schmerz am Warzenfortsatze; Glanz des Trommelfells verschwunden, eigenthümliche, blassgelbe Entfärbung oder zarte Röthe aus der Tiefe. Von günstigem Einflusse war die Luftdouche und leichte Diaphorese; nebenbei kamen noch in Anwendung Blutegel an den Warzenfortsatz, blutige Schröpfköpfe im Nacken, heisse Fussbäder, Gargarismata; nach 4—9 Tagen erfolgte in allen Fällen völlige Heilung. — Eine besonders häufige Ursache der Schwerhörigkeit gab der *chronische Catarrh des Mittelohrs* ab. Die Erblichkeit dieses Leidens wurde wiederholt in sehr bestimmter Weise beobachtet, und es unterliegt keinem Zweifel, dass eine angeborene Disposition besteht. Die von S. beobachteten Fälle betrafen keineswegs vorzugsweise das höhere Alter, sondern Kinder zwischen 6—12 Jahren machten ein nicht unbedeutendes Contingent aus. Als unmittelbare Veranlassungen werden bezeichnet Angina, heftige Coryza, Erkältungen durch Zugluft im Allgemeinen und Wochenbett; auch Lungentuberculose traf häufig mit diesem Leiden zusammen. Es tritt allmälig, schleichend, schmerzlos auf, gewöhnlich erst einseitig, dann doppelseitig. In manchen Fällen, besonders bei Kindern, wurden zeitweise auftretende Schmerzen in den Ohren beobachtet, als deren Ursache subacute Nachschübe des Entzündungsvorganges zu betrachten sind. Die Hauptklage der Kranken sind subjective Hörempfindungen, besonders bei feuchtem Wetter und bei Blutwallungen zum Kopfe; in manchen Fällen fehlten dieselben. Zu den gewöhnlichsten weiteren Klagen gehörten auffallender Wechsel der Hörkraft (oft durch Veränderungen in der Durchgängigkeit der Tuba bedingt), häufiger Schwindel, Betäubung und Schwere im Kopfe, oder wirklicher Kopfschmerz, bei einseitiger Erkrankung stets auf der erkrankten Seite. Als objective Erscheinungen zeigten sich in allen älteren Fällen sichelförmige weisse Randverdickungen im Trommelfelle, welche stets auf Hypertrophie der Schleimhautplatte beruhen und mit Bestimmtheit darauf hindeuten, dass sich auch die nicht sichtbaren Stellen der mucös-periostalen Auskleidung der Paucke, in ihrem

Ueberzuge der Gehörknöchelchen und der beiden Fenster zum inneren Ohre, in einem ähnlichen verdickten hypertrophischen Zustande befinden; häufig fand sich auch eine centrale, weisse Trübung in der Umgebung des Hammergriffes; gleichmässig weiss wie Papier erschien das Trommelfell nur in ganz inveterirten Fällen. Abnorme centrale Einziehungen des Trommelfells fanden sich mitunter in so ausgesprochener Weise, dass eine Verwachsung mit der Schleimhaut des Promontorium ausser Zweifel stand. Verkalkungen in der intermediären Zone des Trommelfells kamen nur bei lange bestandenen Vorgängen zur Beobachtung. Die Rachenschleimhaut fand sich gleichzeitig sehr häufig im Zustande des chronischen Catarrhs, bei jüngeren Personen sehr gewöhnlich Hypertrophie der Mandeln. Bei der Behandlung ist die schwierigste Aufgabe, abgesehen von der Beseitigung des etwa angesammelten catarrhalischen Secrets in der Tuba oder Pauckenhöhle, die verdickte und verdichtete mucös-periostale Auskleidung der letzteren durch Aufsaugung wieder der normalen Beschaffenheit näher zu bringen. Dazu sind am geeignetsten feuchte Wärme und Druck. Ist der Catarrh noch nicht veraltet, so genügt zuweilen zu seiner Beseitigung die oft wiederholte Anwendung der einfachen Luftdouche. In älteren Fällen, bei welchen bereits Trommelfelltrübungen vorhanden sind, genügt die Luftdouche allein zur Heilung nie und kann nur als Vorbereitungsmittel dienen, um den Canal der Tuba recht frei zu machen. Hier passen Wasserdämpfe unter starkem Drucke (mittelst der Compressionspumpe), zuweilen ersetzt durch reizende Dämpfe (Salmiak oder Joddämpfe, mit Wasserdämpfen gemengt). Der begleitende Rachencatarrh wurde durch Aetzungen mit starker Silbersalpeterlösung behandelt, ebenso die Hypertrophie der Mandeln; letztere wurden nöthigenfalls abgetragen. Lästige Trockenheit der Nasenschleimhaut und sogenannter Stockschnupfen verlieren sich in der Regel bei Anwendung der Wasserdämpfe. Wulstungen der Nasenschleimhaut mit sehr vermehrter, oft übelriechender Absonderung bessern sich am schnellsten bei Anwendung der Weber'schen Nasendouche oder der Schlunddouche von v. Tröltsch. Oertliche Blutentziehungen kamen nur bei heftigeren Schmerzen in subacuten Nachschüben der Entzündung zur Anwendung; von innerlichen Mitteln bei gleichzeitiger Scrophulose, Oligaemie, Syphilis am häufigsten Jodkalium, Jodeisensyrup, Leberthran und Sublimat. Sehr vortheilhaft erschienen Soolbäder oder einfache Bäder mit Kochsalz bei nicht sehr alten Formen, besonders zur Verhütung der so häufigen Recidive. — *Otitis media acuta* ist eigentlich als ein höherer Grad des einfachen Mittelohrcatarrhs zu betrachten und scheint sich bei besonders zur Eiterbil-

dung Disponirten (Cachectischen, Tuberculösen und Typhösen) aus dem einfachen Catarrhe entwickeln zu können. Die allgemeinen Erscheinungen sind viel bedeutender als bei dem einfachen Catarrhe. Der gewöhnliche Ausgang ist Eiterbildung und Durchbruch des Trommelfells mit Entleerung des Eiters in den äusseren Gehörgang. Bei Kindern in den ersten Lebensmonaten, bei welchen die eiterige Entzündung des Mittelohres ungemein häufig ist, scheint der Durchbruch der Membran seltener zu sein. Hie und da entleert sich der Eiter durch die Tuba in den Rachen oder zerfällt fettig und wird allmälig aufgesaugt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Entzündung durch frühzeitige energische Antiphlogose zertheilt werden kann, so dass es gar nicht zur Eiterbildung kommt. Im Stadium der Hyperaemie sind wiederholte Anwendung von Blutegeln an den Warzenfortsatz, häufiges Anfüllen des Ohrganges mit lauem Wasser, kräftige Abführmittel, Aufenthalt im Bette erforderlich; im Stadium der Absonderung: häufige Entfernung des Abgesonderten durch Ausspritzen und Ausblasen der Paukenhöhle mittelst des Catheters (oder des Politzer'schen Instrumentes), adstringirende Einträufelungen, während der Nacht Einlegen einer Charpiewicke in den Ohrgang und Liegen auf der kranken Seite. Bei entzündlicher Anschwellung des Warzenfortsatzes und grosser Empfindlichkeit desselben bei Druck hat S. von dem Wilde'schen Einschnitte stets ersichtliche sofortige Erleichterung gesehen, auch wenn kein Eiter unmittelbar nach dem Einschnitte sich entleerte. — *Otitis media chronica puruleuta* wurde beobachtet nach Scharlach, Masern, Typhus, Blattern, Wochenbett, bei Scrophulose, nach Verletzung, Erkältung u. s. w. Symptome sind: eiteriger Ausfluss und Schwerhörigkeit, seltener absolute Taubheit; wo der Steigbügel verloren gegangen ist, oder die Membran des runden Fensters ulcerativ zerstört wurde, muss das Labyrinthwasser ausfliessen und absolute Taubheit die Folge sein. Bei subacuten Entzündungen stellen sich Schwere im Kopfe, Unfähigkeit zu geistiger Beschäftigung, Schwindelanfälle, drückende Schmerzen im Ohre und auch im Zitzenfortsatze ein. Andauernde, zeitweise exacerbirende Schmerzen kommen nur vor bei Ulceration der knöchernen Wandungen der Paukenhöhle. Unter den objectiven Erscheinungen nahm S. häufig Verengerungen des Ohrganges, die zuweilen durch Hyperostosen des knöchernen Ganges bedingt waren und sich dann gegen Berührung ungemein empfindlich zeigten, wahr. Durchbruch des Trommelfells fehlte nie; der Rest der Membran ist stets verdickt, dunkelroth, zuweilen mit Granulationen oder polypösen Auswüchsen besetzt. Die dem Auge offen liegende Paukenhöhle war in einigen Fällen

so ausgefüllt von käsigem, eingetrocknetem Eiter, dass von der Paukenschleimhaut gar nichts zu sehen war. Der sichtbare Theil der Paukenschleimhaut erscheint bald dunkelroth, aufgelockert und gewulstet, mit eiterigem Secrete bedeckt, bald blassroth oder weisslich; häufig finden sich polypöse Wucherungen in der Paukenhöhle, viel seltener an den Wandungen des äusseren Ohrganges; ganz gewöhnlich kommen kleine, granulationenartige Wucherungen auf der Paukenschleimhaut zur Beobachtung. Häufige Complicationen sind Coryza, Pharyngitis chronica und Abscedirungen im umliegenden Zellgewebe. Behandlung: sorgfältige Entfernung des Abgesonderten, wozu lauwarme Einspritzungen meist nicht ausreichen, weil sie bei kräftigem Strahle oft heftigen Schwindel und Betäubung verursachen. Daher lässt S. der Einspritzung das Politzer'sche Verfahren vorhergehen. Bei eingetrocknetem käsigem Eiter ist durch längere erweichende Einträufelungen in das äussere Ohr und die Anwendung warmer Wasserdämpfe durch die Tuba eine ganz allmälige Auflockerung und Entleerung zu erzielen. Zur Beschränkung der Absonderung dienen Lösungen der mineralischen Adstringentien und Bepinselungen der blossliegenden Paukenschleimhaut mit Silbersalpeterlösungen; bei unscheinbaren Wucherungen der Silbersalpeter in Substanz mit nachfolgender Neutralisation. Die noch so allgemein beliebten Einspritzungen warmen Camillenaufgusses vermehren entschieden die Eiterung und sind ganz zu verwerfen. Die innere Behandlung ist eine dem Allgemeinzustande entsprechende; bei subacuter Entzündung örtliche Blutentziehungen und die Einreibung von grauer Salbe mit narcotischen Extracten in Schläfe und Warzenfortsatz. Von grosser Wichtigkeit ist das Offenhalten des Tubalumens (Verfahren von Politzer). Gelingt es nicht, durch die Beseitigung der Eiterung auch den Substanzverlust im Trommelfelle zum Verschlusse zu bringen, was gar nicht selten der Fall ist, so sind Recidive der Eiterung, wenn auch oft erst nach Jahren, die Regel. Als Folgezustand langjähriger Otitis media purulenta kam Caries der knöchernen Wandungen der Paukenhöhle und des Hammers vor. Am wichtigsten für die Diagnose dieses Zustandes sind die andauernden, mit heftigen Exacerbationen auftretenden, bohrenden Schmerzen und die Entleerung von Knochentheilchen mit dem Abgesonderten und durch das eingespritzte Wasser. Ebenso scheint die grosse Empfindlichkeit selbst gegen schwach adstringirende Ohrenwässer ein Kennzeichen für bestehende cariöse Vorgänge zu sein. (Bespr. Bair. Intell.-Bl. XI. 32.)

345. 2. Ein vom Docenten Dr. Moos in Heidelberg mitgetheilter Fall dürfte einen schlagenden Beweis liefern von der Richtigkeit der Helmholtz'schen **Theorie der Tonempfindungen**, von der *Bedeutung und Verrichtung der einzelnen Nervenfasern im Corti'schen Organe.* Ein Kapellmeister schlug sich eines Tages, entsetzt über den wiederholt falschen Gesang zweier Choristen bei der Probe gegen beide Ohren. In demselben Augenblick empfand er ein heftiges Zischen in beiden Ohren, von welchem er fast 8 Tage geplagt ward. Eine Untersuchung des Ohres hatte damals — vor 8 Jahren — nicht stattgefunden; sicher weiss sich jedoch der Kranke zu erinnern, dass keine Blutung aus dem Ohr erfolgte. In den 8 Tagen will er eine ausserordentliche Feinhörigkeit für Geräusche gehabt haben, wovon er sich mehrmals überzeugte. So z. B. hörte er auf einem Spaziergange das Wirbeln der Trommeln auf viel grösserer Entfernung, als seine normal hörenden Begleiter. Das merkwürdigste Phänomen war jedoch eine ungefähr 8 Tage lang dauernde vollkommene Basstaubheit, in der Weise, dass er in der Probe nur dann glaubte, dass der Contrabass thätig sei, wenn er sich mit den Augen davon überzeugte. Nach dieser Zeit verloren sich alle Störungen und der Kranke erfreute sich stets eines normalen Gehörs. — Die angegebenen Erscheinungen lassen sich nach der Helmholtz'schen Theorie leicht erklären. Durch den Schlag auf die Ohren wurde eine Erschütterung im Labyrinth erzeugt, diese Erschütterung bewirkte eine vorübergehende Lähmung sämmtlicher für die tiefen Töne vorhandenen Nervenfasern. Das subjective Geräusch war bedingt durch eine Reizung nicht gelähmter Fasern. Unerklärbar ist nur, namentlich bei dem gleichzeitig vorhandenen Zischen, die Scharfhörigkeit für Geräusche. Ausserdem spricht die ganze Thatsache von neuem für die Helmholtz'sche Empfehlung, Schwerhörige mit verschieden gestimmten Stimmgabeln zu untersuchen. Helmholtz fand nämlich, dass manchen Schwerhörigen das Vermögen fehlt, hohe Töne, anderen das, tiefere Töne zu percipiren. (Virch. Arch. XXXI. 1. 2.)

---

346. 3. Dr. Jos. Gruber in Wien sprach in der Ges. d. Wien. Aerzte über die **Krankheiten des Musc. tensor tympani** und **M. stapedius.** An der Leiche findet man Veränderungen dieser Muskeln, die während des Lebens ausserordentlich schwer zu diagnosticiren sind, z. B. öfter Trennungen der Sehnen dieser Muskeln, bedingt durch Trauma oder durch ulcerative Processe in den Gebilden des mittleren Ohrtheiles und des Trommelfells. Ferner kommen sehr